

東海再処理施設の廃止措置計画変更認可申請対応等について

令和5年9月13日
再処理廃止措置技術開発センター

○令和5年9月13日 面談の論点

- 第72回東海再処理施設安全監視チーム 会合資料について
 - ・ ガラス固化技術開発施設(TVF)における固化処理状況について(資料1)
 - ・ 3号熔融炉の運転条件確認試験について(資料2)
 - ・ 高放射性廃液を扱わない「高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟以外の施設」(その他の施設)の火災防護対策に係る東海再処理施設安全監視チーム会合等での確認事項への回答について(資料3)
 - ・ 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所 再処理施設に係る廃止措置計画変更認可申請書の一部補正(令和5年5月31日申請、令和5年8月8日一部補正)の概要について(資料4)
 - ・ 工程洗浄の進捗状況について(資料5)
 - ・ 東海再処理施設の安全対策の進捗状況について(資料6)

- その他

以上

ガラス固化技術開発施設(TVF)における固化処理状況について

【概要】

- TVF は、現在、3号溶融炉の固化セル内搬入に向け、固化セル内の高放射性固体廃棄物の解体作業、高経年化設備の更新作業を進めている。
- 令和5年6月以降、固化セル内の遠隔操作に用いる両腕型マニプレータ(BSM)2基に動作不調が発生。
- BSM:G51M120の右腕ハンド部の導通不良について、旋回台接続コネクタを含むキヤリッジ一式を固化セルから除染セルへ搬出し、人手による詳細点検及び整備を実施中。
- もう1基のBSM:G51M121の旋回操作及びITVカメラ映像不調については、BSM:G51M120の復旧を優先し、その後詳細点検を実施する予定。この間、解体作業は継続可能ではあるものの、固化セル内作業を制限し、BSMの整備を進める。
- BSM点検整備状況や解体作業の進捗を踏まえ、工程への影響の評価や、作業工程を精査した上で、本年12月末を目途に工程の見直しを進めていく。

令和5年9月●日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

1. TVF の状況

TVF は、現在、3 号溶融炉の固化セル内搬入に向け、固化セル内の高放射性固体廃棄物の解体作業、高経年化設備の更新作業を進めている。

- (1) 3号溶融炉への更新の準備作業として、解体場にて残留ガラス除去装置の解体作業は完了した。その後、解体した廃棄物等の詰替え搬出作業後に BSM コードリール(R4 年第 3 四半期～R5 年第 1 四半期に交換)/インセルクーラファン(R4 年 2 月及び R5 年 2 月に故障停止し交換)の遠隔解体作業(3～4 ヶ月程度要する見込み)を進める計画としていた(表-1:追加作業①)。
- (2) 5 月 12 日の両腕型マニプレータ(BSM:G51M120)のコードリール整備後、整備に使用した治工具類の搬出作業等を進めていたところ、当該 BSM:G51M120 の右腕ハンド部の電気系統に導通不良が発生した(6 月 13 日)。6 月 20 日に、旋回台接続コネクタの外観確認、旋回台接続コネクタの抜き差し(BSM 旋回台の脱着)等を行った結果、旋回台接続コネクタのテレスコ側(コードリール側)の導通不良の可能性が高いことが分かった。このため、7 月 24 日に旋回台接続コネクタを含むキャリッジ一式を固化セルから除染セルへ搬出し、人手による詳細点検及び整備を実施しているところ(表-1:追加作業②)。
- (3) 解体作業は継続可能であるものの、キャリッジ一式を固化セルから除染セルに搬出するために、固化セル内に旋回台を取り外し仮置きしている状態となり、固化セル内の作業スペースがとれず、解体した廃棄物等の詰替え搬出作業に支障を来している。
- (4) 廃棄物等の詰替え搬出作業後に行う予定であったインセルクーラファンの遠隔解体作業を前倒しで進めつつ、BSM:G51M120 の点検整備に注力し、点検整備が完了する 10 月以降に解体した廃棄物等の詰替え搬出作業を再開する予定。
- (5) また、7 月 31 日に、もう 1 基の両腕型マニプレータ(BSM:G51M121)の旋回操作不調と ITV カメラの映像不調が確認された。BSM:G51M120 の整備/解体した廃棄物

等の詰替え搬出後、BSM:G51M121 についても旋回台等を取り外して点検整備を実施する予定(表-1:追加作業②)。

- (6) 固化セル内作業は、クレーン 2 基と BSM 2 基で実施しており(図-1)、現在 BSM:G51M120 は点検整備中、もう 1 基の BSM:G51M121 は旋回操作ができない状況で使用範囲が限定されている状況(整備中の BSM:G51M120 の取付等は可能)。このため、固化セル内での物品の移動等はクレーンにて実施可能な状況であるが、固化セル内作業を制限し、BSM の整備(数か月要する見込み)を進める。
- (7) 3 号溶融炉への更新スケジュールについては(表-1)、BSM の点検整備状況や解体作業の進捗等を踏まえ、工程への影響の評価や、作業工程を精査した上で、本年 12 月末を目途に工程の見直しを進めていく。
- (8) ガラス固化処理の全体計画については、3 号溶融炉への更新により白金族元素の抜き出し性の向上は見込まれるものの、3 号溶融炉の作動試験結果及び運転状況(1 キャンペーンあたりの製造本数や 3 号溶融炉での残留ガラス除去期間などの見通し)を踏まえ、予見性の高い計画として令和 7 年度に示すこととしたい。

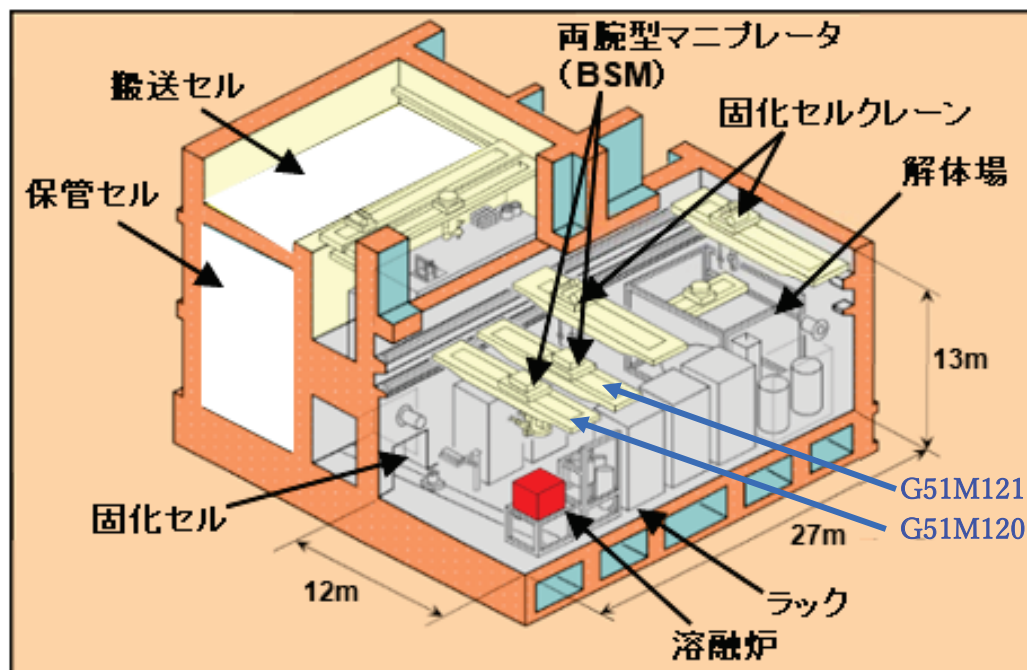
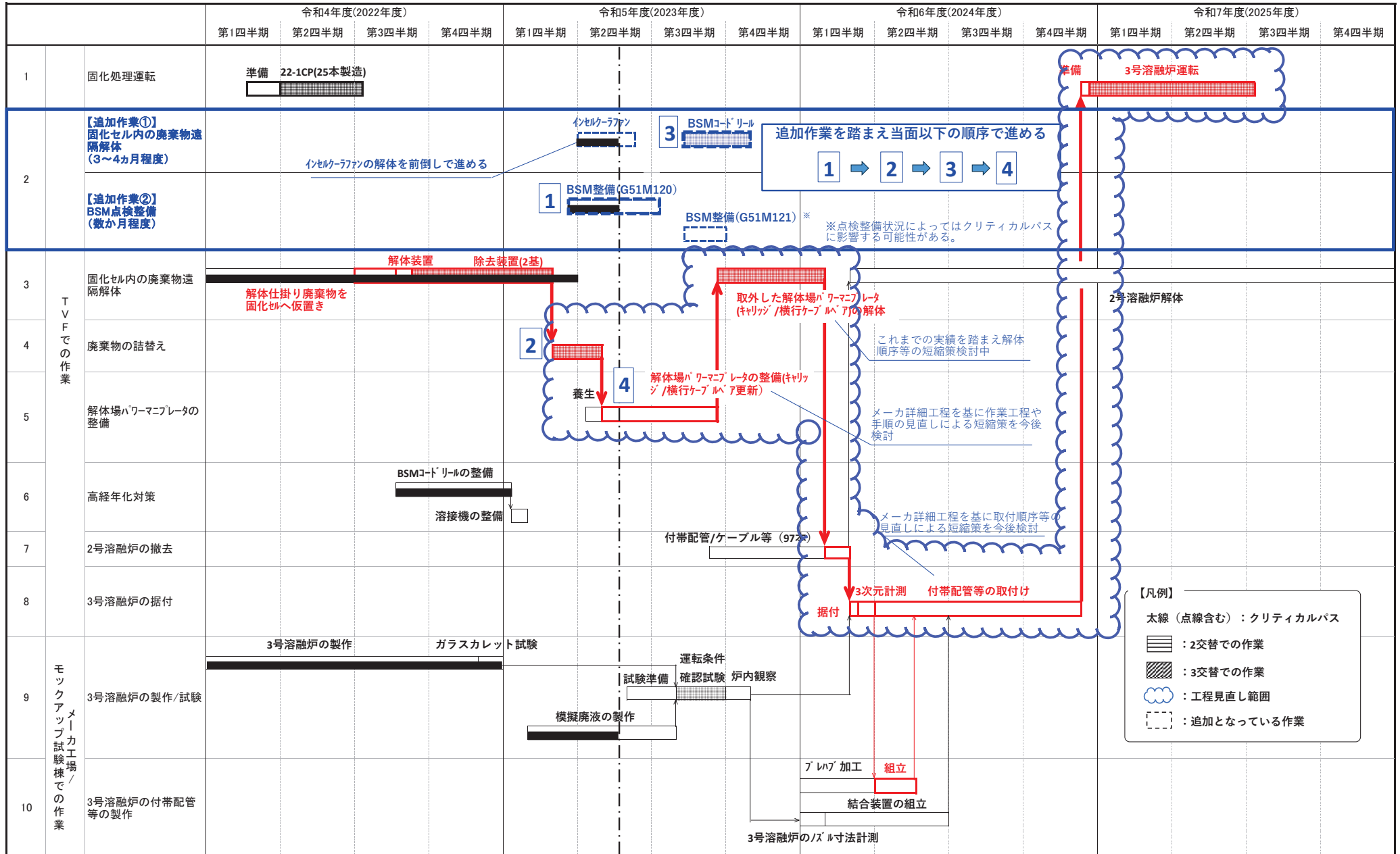


図-1 固化セル鳥瞰図

表-1 3号溶融炉への更新スケジュール

令和4年10月21日作成
令和5年5月31日加筆修正
令和5年8月31日加筆修正



2. 両腕型マニプレータ(BSM:G51M120)右腕ハンド部の接続コネクタ導通不良個所の点検及び整備状況

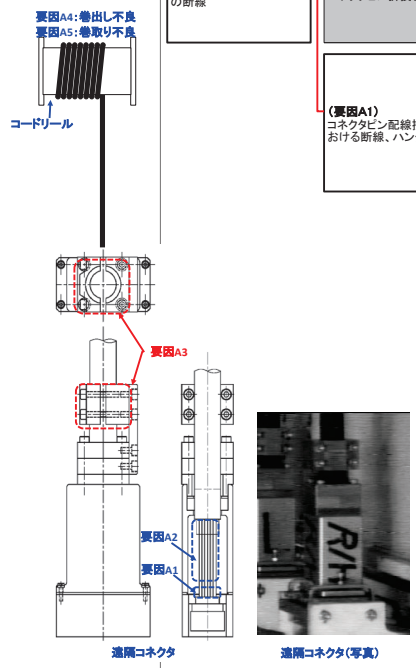
- (1) 7月24日に旋回台接続コネクタを含むキャリッジ一式を固化セルから除染セルへ搬出(図-2、図-3)し、人手による詳細点検及び整備作業に着手した。前回のコードリール更新時(令和5年5月)にキャリッジ本体を含め高線量であったことから、汚染確認及び除染を慎重にすすめ、要因分析(表-2)に基づき、当該コネクタ部について、外観点検、分解点検等を実施している。これまでの点検より以下のことを確認した。
- ① キャリッジ取外しにあたり、右腕ハンド部(7軸)以外の1軸～6軸(右腕の肘曲げ、手首曲げ等)の導通確認を行ったところ、これらの配線系統にも導通不良を確認した。
 - ② 前回コードリール更新時(令和5年5月)には問題なかったケーブルクランプ部でのケーブルのずれ(表-2: 要因 A3)を確認した。
 - ③ コードリールからケーブルを人手で巻出した際、他のコードリールと比べて負荷が大きいこと(表-2: 要因 A4)、巻取りに際して、スムーズに巻取られないこと(動作に引っ掛かりがある)(表-2: 要因 A5)等を確認した。
- (2) 上記の点検結果より、要因としてケーブルクランプの固定不良及びコードリール巻取不良により、旋回台の昇降の際のケーブルのテンション(引っ張る力)が接続コネクタ部にかかり、テレスコ側のコネクタのピンがケーブルとともに旋回台側から引き抜かれ、導通不良が発生したものと推定している。
- (3) 整備については、ケーブルクランプを含むコードリール1式の交換を行う予定。なお、他の接続コネクタ部についてもケーブルクランプの固定箇所を確認・調整を行う。

表-2 両腕型マニプレータ(G51M120)右腕ハンド部モータ配線系統の導通不良に対する要因分析

[記号] ◎: 要因である。○: 要因の可能性がある。△: 要因から除外できない。×: 要因ではない。

2023.7.6 初版
2023.8.31 改訂
ガラス固化処理課

事象	要因1	要因2	要因3	要因4	調査・確認方法	判断基準	調査・確認結果	評価	今後の対応 (備考)	
配線系統の導通不良	スレープアーム下腕スリッピング故障	スリッピング摩耗	使用による消耗		・旋回台を切り離し、ケーブルテスタ波形の変化の有無を確認する。 ・6軸(手前回転)操作をさせながら7軸(ハンド)開閉操作を行い、6軸位置の違いによる状況変化の有無について確認する。	・旋回台を切り離してケーブルテスタ波形に変化があった場合はスリッピングの摩耗他によるスレープアームの導通不良が考えられる。 ・6軸位置の違いにより一時的な回復が見られる場合はスリッピングの摩耗による導通不良が考えられる。	・ケーブルテスタを用いた調査で昇降コードリールコネクタ付近の配線系統に断線が確認された。(6/20実施) ・6軸位置の違いによる一時的な回復はなかった。 上記より、本項は要因ではない。	×	なし	
	スレープアーム内部配線の断線	スレープアーム下腕給電ケーブル断線	他の機器等との干渉による損傷		・旋回台を切り離し、ケーブルテスタ波形の変化の有無を確認する。 ・2軸および3軸(肘)操作をさせながら7軸(ハンド)開閉操作を行い、位置の違いによる状況変化の有無について確認する。	・旋回台を切り離してケーブルテスタ波形に変化があった場合は下腕給電ケーブル断線他によるスレープアームの導通不良が考えられる。 ・2軸および3軸位置の違いにより一時的な回復が見られる場合は給電ケーブル断線による導通不良が考えられる。	・ケーブルテスタを用いた調査で昇降コードリールコネクタ付近の配線系統に断線が確認された。 ・2軸および3軸位置の違いにより一時的な回復はなかった。 上記より、本項は要因ではない。	×	なし	
	旋回台内部配線の断線	使用による消耗または経年劣化			・旋回台を切り離し、ケーブルテスタ波形の変化の有無を確認する。 ・旋回位置を変化させながら7軸(ハンド)開閉操作を行い、位置の違いによる状況変化の有無について確認する。	・旋回台を切り離してケーブルテスタ波形に変化があった場合は旋回台内部配線断線による導通不良が考えられる。 ・旋回位置の違いにより一時的な回復が見られる場合は旋回台内部配線の断線による導通不良が考えられる。	・ケーブルテスタを用いた調査で昇降コードリールコネクタ付近の配線系統に断線が確認された。(6/20実施) ・旋回位置の違いによる一時的な回復はなかった。 ・(点検A1)でコードリール側に異常が見られた。(7/27実施) 上記より、本項は要因ではない。	×	なし	
		旋回台内部の端子台接続部の緩み								
		昇降コードリール(右腕)の断線	コネクタピン折損、曲がり	遠隔コネクタの芯ずれによる接合異常		・コネクタピンに折れ、変形が無いことを目視にて確認する。	・コネクタピンに折れ、変形が無いこと。 ※7軸モータ線以外の線も全数確認する。	・接合時および接合状態にあるコネクタピンが7軸モータ線の箇所のみ局所的に折損することは構造上考えにくいことから、本項が要因である可能性は低い。点検A1の結果を確認して最終判断した。 ・コネクタピンに折れ、変形がなく、遠隔コネクタの芯ずれによる接合異常がないことを確認した。(7/27実施) 上記より、本項は要因ではない。	×	なし
			(要因A1) コネクタピン配線接続部における断線、ハンダ外れ	コネクタピン配線接続部への引張負荷	(要因A2) コネクタケース内部配線の余長不足	(点検A1) ①キャリッジ中継箱〜コードリールコネクタ間の導通をテスタで確認する。 (点検A2) ②コネクタピン配線接続部に断線箇所が無いことを目視で確認する。 (点検A2) ・コネクタケース内部配線に余長(たるみ)があることを確認する。	(判定A1) ①導通があること。 ②断線が無いこと。 ※7軸モータ線以外の線も全数確認する。 (判定A2) ・コネクタケースとコネクタを締結するボルトを外した際、コネクタケースとコネクタの間に内部配線の余長による遊びがあること。	・固化セルより除染セルへキャリッジ(昇降コードリール)を搬出後に直接作業で確認した。 (判定A1) ①導通検査は実施せず。(理由は後述の判定②を参照) ②断線およびコネクタ破損によるピン抜けを目視で確認した。(7/27実施) (判定A2) ・内部配線の長さから遊びはあったものと推定した。(7/27実施) 上記より、本項は要因ではない。	×	なし
					(要因A3) ケーブルクランプ固定不良	(点検A1) (点検A3) ①ケーブルシースにクランプからズレた痕跡が無いかを目視で確認する。 ②クランプ(半割)の隙間が約2.5mmか、ノギスで測定する。 ③クランプ(半割)ボルトおよびクランプ部品固定ボルトに緩みがないことを工具により増し締め確認する。	(判定A1) (判定A3) ①ケーブルシースにズレた痕跡が無いこと。 ②クランプ(半割)の隙間が約2.5mmであること。 ③工具を締付方向に回して空転がないこと。	・固化セルより除染セルへキャリッジ(昇降コードリール)を搬出後に直接作業で確認した。 ・キャリッジ取外しにあたり、右腕ハンド部以外(1軸~6軸)の点検を行ったところ、その他の配線系統にも導通不良が確認された。 (判定A3) ①除染セルへ搬出したキャリッジを目視確認したところ、ケーブルシースにクランプからコードリール引張り方向(上方)へ約60mmズレた痕跡を発見した。(7/24実施) ②クランプ(半割)の隙間が約4.5mmでクランプ不足状態であることを確認した。(7/27実施) ③工具を締付方向に回して空転がなく、クランプ(半割)ボルトおよびクランプ部品固定ボルトに緩みがないことを確認した。(7/27実施)	◎	ケーブルクランプの締め付け調整を行う。
					(要因A4) コードリール巻出動作不良(過大なケーブル引張り)	(点検A1) (点検A4) ・コードリールからケーブルを入手にて巻出し、動作に引掛かりや回転ムラがないことを確認する。	(判定A1) (判定A4) ・動作に引掛かりや回転ムラがないこと。	・固化セルより除染セルへキャリッジ(昇降コードリール)を搬出後に直接作業で確認した。 ・動作に引掛かりや回転むらがないことを入手により確認した。(7/27実施) ・ストローク全域にわたり巻出しに要する力が正常作物品(昇降コードリール(左腕))と比較より大きい傾向にあったが、過大なケーブル引張りにはなかった。(7/27~31実施) 上記より、本項は要因ではない。	×	なし
					(要因A5) コードリール巻取動作不良(たるみによる曲がり)	(点検A1) (点検A5) ・コードリールへケーブルが正常に巻取られ、たるみや曲がりが発生しないことを確認する。	(判定A1) (判定A5) ・コードリールへケーブルが正常に巻取られ、たるみや曲がりが発生しないことを確認する。	・固化セルより除染セルへキャリッジ(昇降コードリール)を搬出後に直接作業で確認した。 ・入手による巻出しの後、ケーブルの巻取動作中にコードリールの回転が停止し、ケーブルにたるみが生じる事象を確認した。入手によりコードリールの回転を補助すると再度巻取り始める挙動を確認した。(7/27~31実施)	◎	コードリール交換を行う。
					ハンダ施工不良	(点検A2~A5)	(判定A2~A5) 点検A2~A5に異常が見られない場合で、点検A1②にハンダ外れ等の断線が見られた場合、ハンダ施工不良と判断する。	・(点検A3)及び(点検A4)にて異常が確認されたことから、本項は要因ではない。	×	なし
	旋回台-昇降コードリール間の遠隔コネクタの抜け	他の機器等による遠隔コネクタ固定部品の損傷または経年劣化による追従機構動作不良			・旋回台-昇降コードリール間の遠隔コネクタ接合面が密着していることをITVにて確認する。 ・遠隔コネクタ固定部品に有害な変形がないことをITVにて確認する。	・遠隔コネクタ接合面が密着していること。 ・遠隔コネクタ固定部品に有害な変形がないこと。	・遠隔コネクタ接合面が密着している。 ・遠隔コネクタ固定部品に有害な変形が無い。(6/20ITVにて確認した) 上記より、本項は要因ではない。	×	なし	



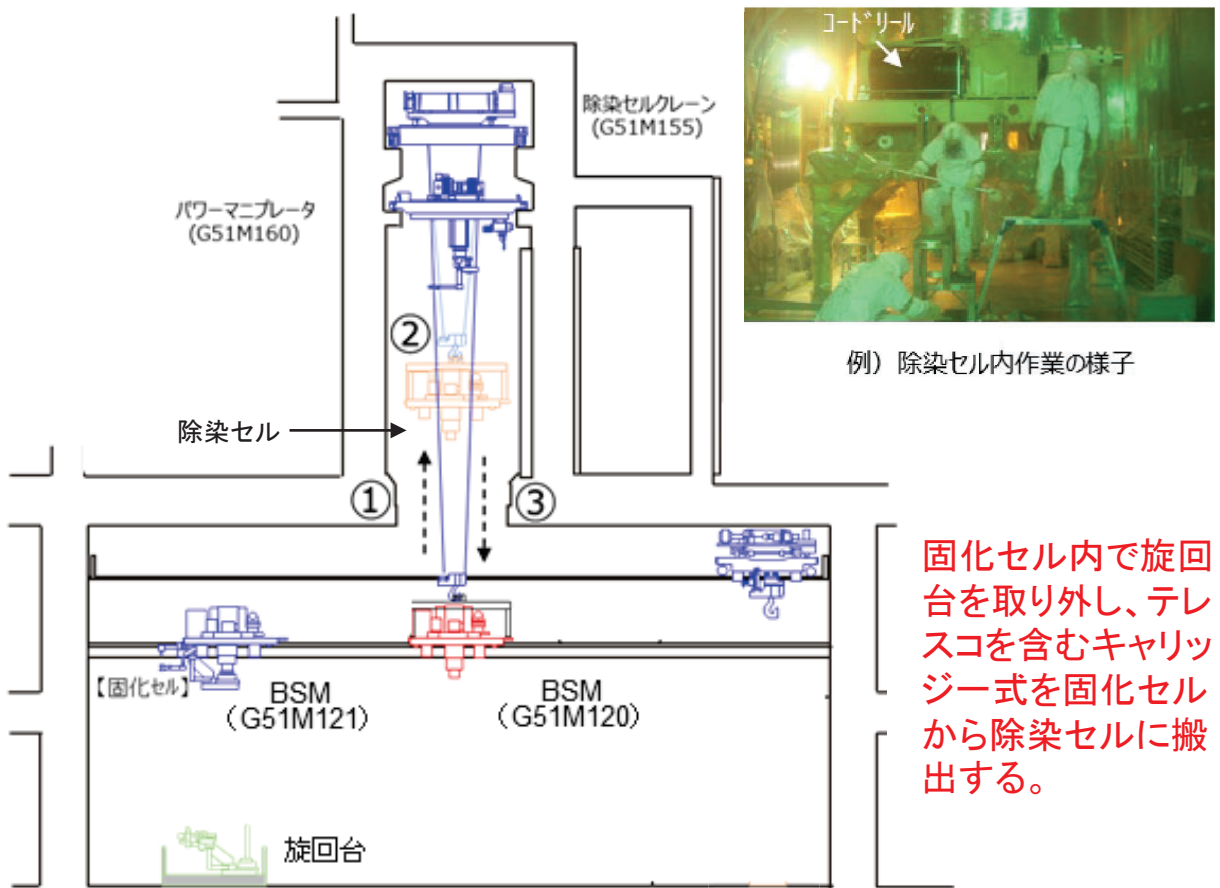
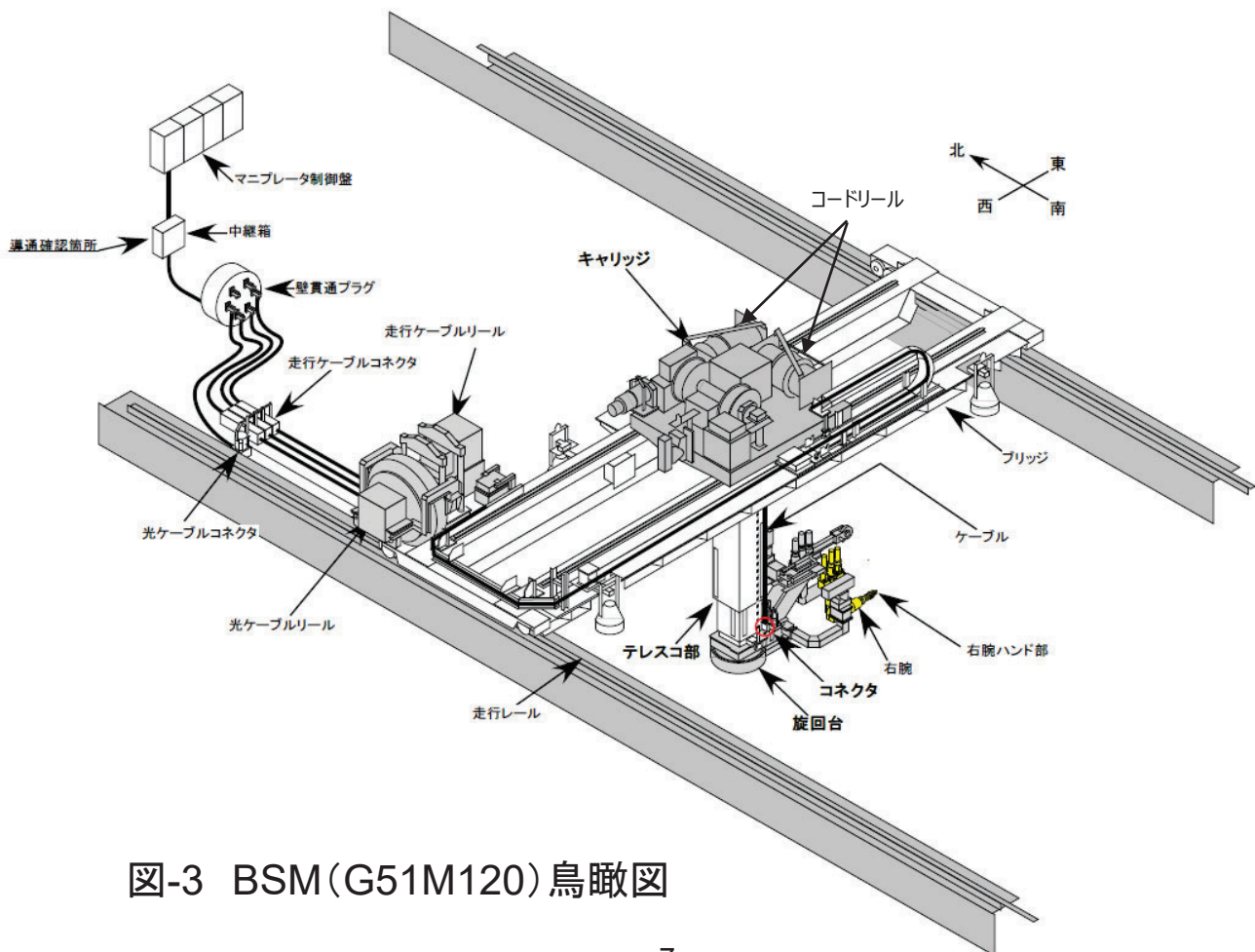
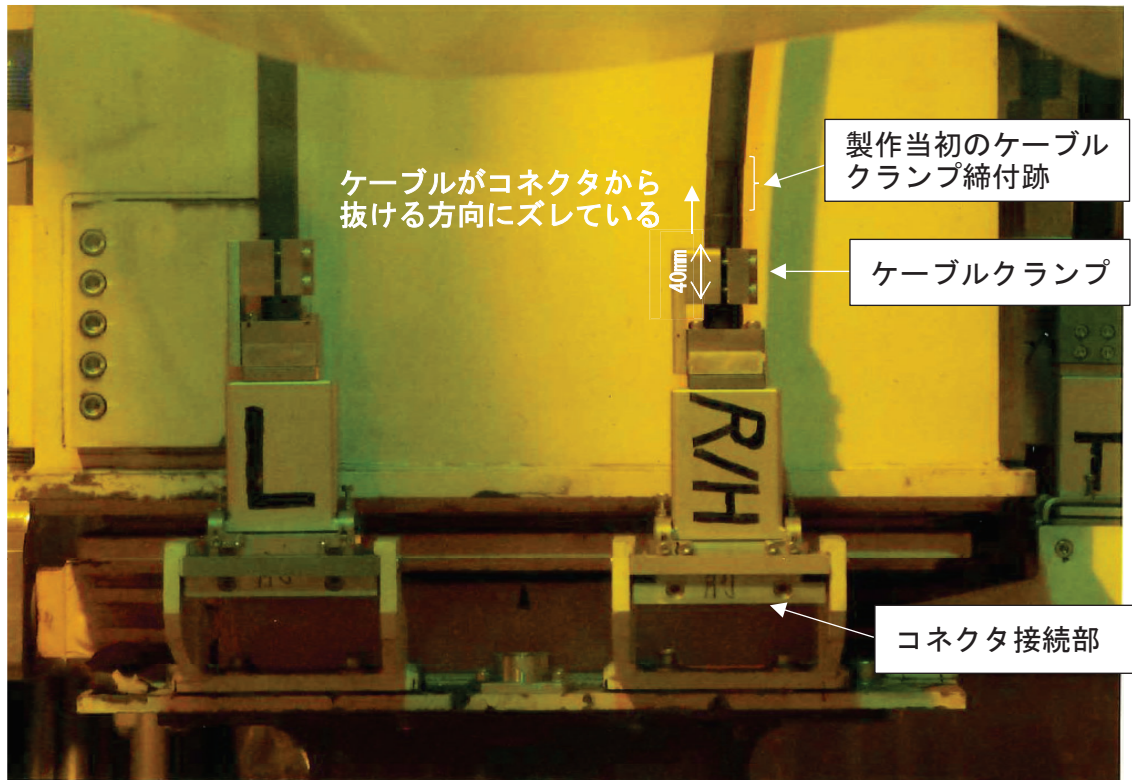
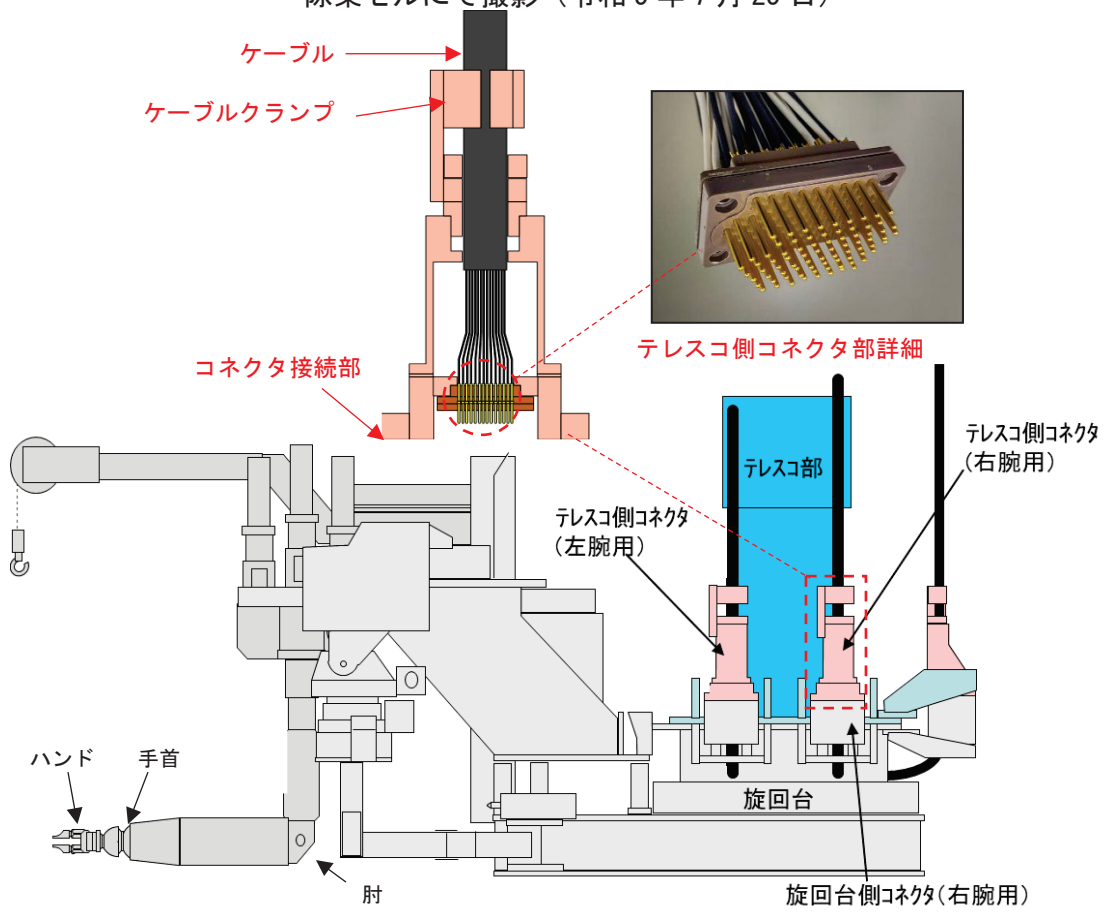


図-2 BSMキャリッジの整備方法





除染セルにて撮影（令和5年7月25日）



両腕型マニプレータ(G51M120)側面図(東面)

図-4 右腕コードリール用コネクタ部外観

3号溶融炉の運転条件確認試験について

- ガラス固化技術開発施設(TVF)の3号溶融炉更新に向け、令和5年11月から12月にかけて、白金族元素を含有する模擬廃液により実際の運転を模擬した運転条件確認試験を実施する計画であり、現在試験計画の策定、模擬廃液の製作等の準備を予定通り進めている。
- 本試験では、これまでに354本のガラス固化体の製造実績を有する1号及び2号溶融炉の運転方法をベースとして試験を行い、着実にガラス固化処理を進める観点から、3号溶融炉における最適な管理指標、運転パラメータを見出すためのデータ取得、白金族元素の抜き出し性の確認を本試験の主な目的とする。
 - (1) 白金族元素の管理指標の見直しに係るデータ取得
 - (2) 運転パラメータの調整
 - (3) ガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較
 - (4) 3号溶融炉の運転シミュレーションの確立に係るデータ取得
 - (5) 2号溶融炉の不具合事象の対策に係る有効性確認

令和5年9月●日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

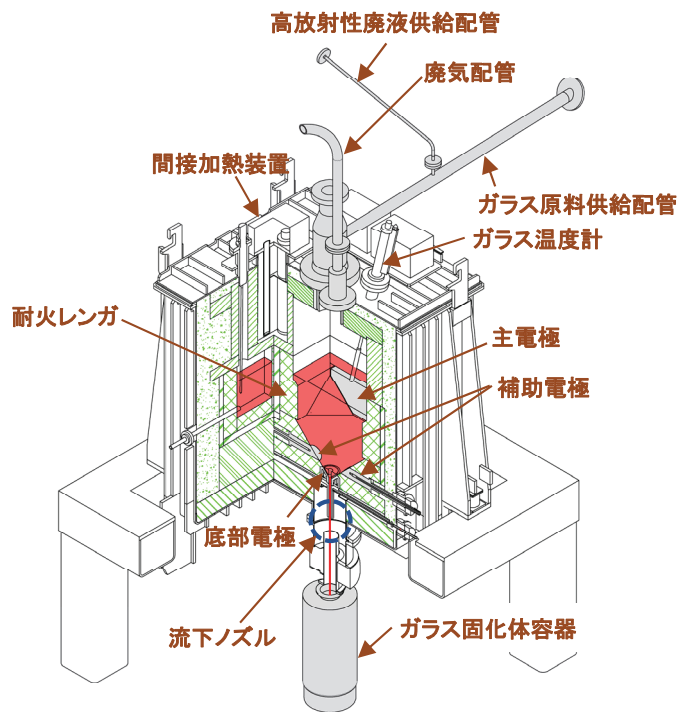
3号熔融炉の運転条件確認試験について

令和5年9月●日

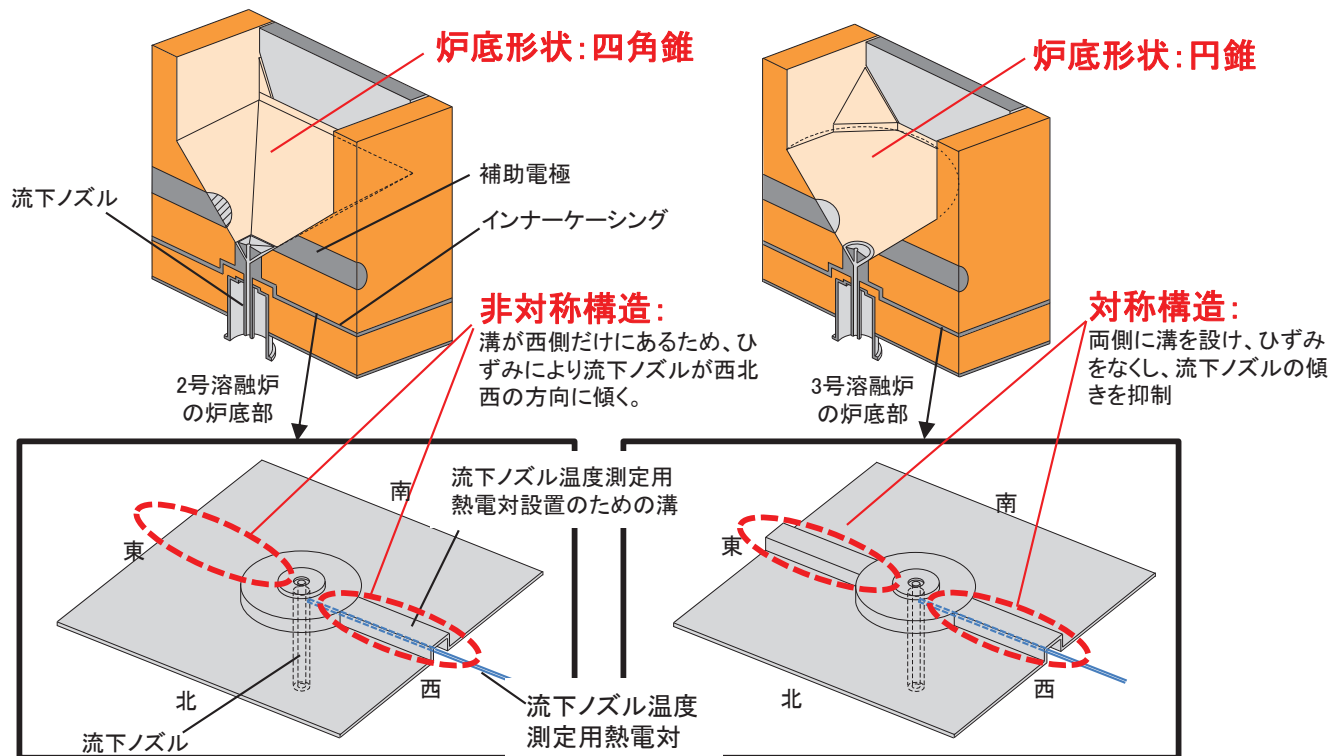
日本原子力研究開発機構 (JAEA)

- (1) ガラス固化技術開発施設(TVF)の3号溶融炉は、現行の2号溶融炉と比べ、以下の構造を改良している。
 - ✓ 白金族元素の抜き出し性の向上を図るため、炉底形状を四角錐から円錐に変更
 - ✓ 熱応力によるひずみで流下ノズルに傾きが生じないように、流下ノズルが取り付けられているインナーケーシングの形状を非対称から対称構造に変更
- (2) 本年3~4月に、非放射性のガラスカレット*1を用いたガラスカレット試験により、溶融炉の基本性能(ガラスの加熱/溶融性、流下開始/停止性)を満足していることを確認した。
- (3) 本年11月から、非放射性の白金族元素を含む模擬廃液を使用した運転条件確認試験を実施する。

*1 ガラス固化体中の放射性廃棄物成分を非放射性同位元素に置き換えることで、実際の廃棄物を含むガラスの物性を模擬したガラス(ただし、核分裂生成物である白金族元素は非含有)



3号溶融炉の鳥瞰図



2号溶融炉のインナーケーシング

3号溶融炉のインナーケーシング

1. 試験目的 (1/3)

【運転条件確認試験の主な目的】

本試験では、これまでに354本のガラス固化体の製造実績を有する1号及び2号溶融炉の運転方法(白金族元素の沈降堆積を抑制し、白金族元素を効率的に抜き出すために実績のある炉底低温運転等)をベースとして試験を行い、着実にガラス固化処理を進める観点から、3号溶融炉における最適な管理指標*2、運転パラメータ*3を見出すためのデータ取得、白金族元素の抜き出し性の確認を本試験の主な目的とする。(具体的な目的を(1)~(5)に示す。)

*2 管理指標 :ドレンアウト(炉内ガラスの全量抜き出し)への移行を判断する電極間の抵抗値、流下開始操作を可能と判断するための底部電極温度等、溶融炉運転に係る判断条件(固定値)

*3 運転パラメータ:ガラス温度、気相部温度を所定の範囲(管理指標)に調整するための主電極間電力や主電極冷却空気流量、ガラス流下速度を所定の範囲(管理指標)に調整するための流下ノズル加熱電力等、調整可能な設定値

(1) 白金族元素の管理指標の見直しに係るデータ取得

3号溶融炉では、2号溶融炉での白金族元素の早期堆積事象に対する改善として、**白金族元素の沈降堆積に係る管理指標の見直し**を行うこととしており、運転条件確認試験では、管理指標の見直しに向けた基準となる基礎データの取得を行う。

(2) 運転パラメータの調整

運転条件確認試験では、ガラスカレット試験で確認した運転パラメータをベースに、ガラス原料(ガラスファイバーカートリッジ)と模擬廃液*4を使用する本試験との違いを踏まえた**主電極間電力等の運転パラメータの調整**を行う。

*4【運転条件確認試験に使用する模擬廃液】

低模擬廃液:高放射性廃液中の放射性廃棄物成分を非放射性同位元素に置き換えた硝酸溶液であり、核分裂生成物である白金族元素を含まない。

高模擬廃液:高放射性廃液中の放射性廃棄物成分を非放射性同位元素に置き換えた硝酸溶液であり、白金族元素を含む。

1. 試験目的 (2/3)

(3) ガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較

- 円錐の炉底形状を採用したことによる**2号溶融炉に対する白金族元素の抜き出しに関する優位性**について確認するため、白金族元素を含む模擬廃液を使ったガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較を行う。

(円錐の炉底形状の効果)

- 3号溶融炉の設計段階(平成29年度)に実施した**アクリル模型を用いたガラス流下の可視化試験**では、**円錐の方が、白金族元素含有ガラスを模擬した高粘性流体の抜き出し率が高い**ことを確認している(次頁参照)。
- 円錐の炉底形状を採用したことで炉底部の熱容量が四角錐よりも小さくなったことにより、ガラスカレット試験(令和5年3~4月)において、2号溶融炉よりも、流下前の炉底部の加熱に要する時間が短くなったことが確認された。この炉底部加熱時間の短縮により、炉底部加熱の長期化に伴う白金族元素の炉底への沈降を抑制できる効果があると考えられる。

(4) 3号溶融炉の運転シミュレーションの確立に係るデータ取得

2号溶融炉では、白金族元素の早期堆積に係る原因調査に運転シミュレーションを活用してきた。3号溶融炉では、さらに、白金族元素の沈降堆積を予測し、これを抑制する運転手法の検討等への活用も視野に入れ、**3号溶融炉の運転シミュレーション確立のためのデータ取得**を行う。

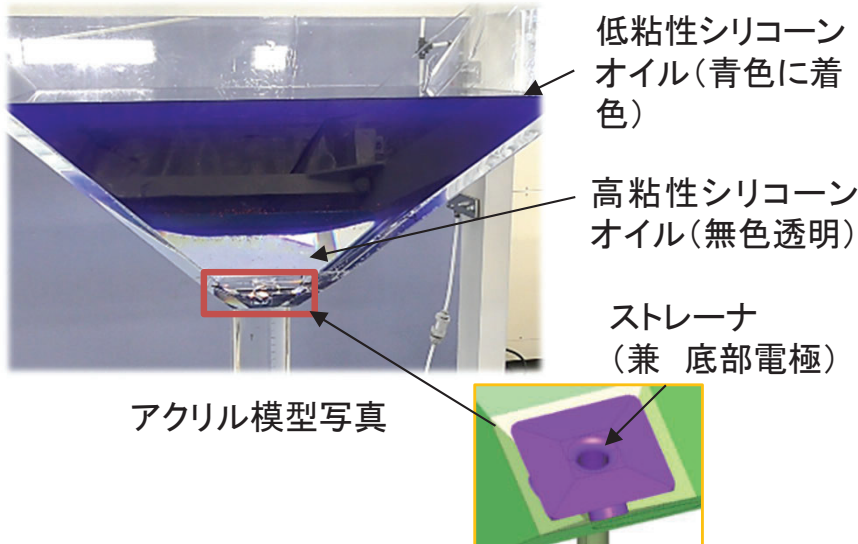
(5) 2号溶融炉の不具合事象の対策に係る有効性確認

ガラスカレット試験後の計測では、流下ノズルに傾きが生じていないことを確認しており、運転条件確認試験後、改めて、流下ノズルの傾きの有無を確認することにより、**流下ノズルの傾きに対する対策が有効であることを確認**する。

1. 試験目的 (3/3)

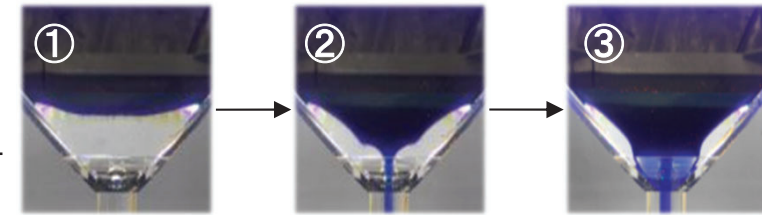
【アクリル模型試験の目的、方法】

- 炉底形状の違いによる流下時の白金族元素の抜き出し挙動を可視化し、検証するため、アクリル模型試験を平成29年度に実施した。
- TVFの溶融炉の流下では、流下初期に炉底部に滞留する白金族濃度が高い、高粘性の溶融ガラスを優先的に抜き出している。
- アクリルモデル試験では2号溶融炉、3号溶融炉の炉底構造のアクリル模型を製作し、炉底部の白金族濃度分布(粘性分布)を模擬するため、炉底上層に低粘性シリコンオイル(1050 °Cガラス相当)、炉底下層に高粘性シリコンオイル(950 °Cガラス相当)を充填し、実際の溶融ガラスの流下に相当する流速で流下を実施した。

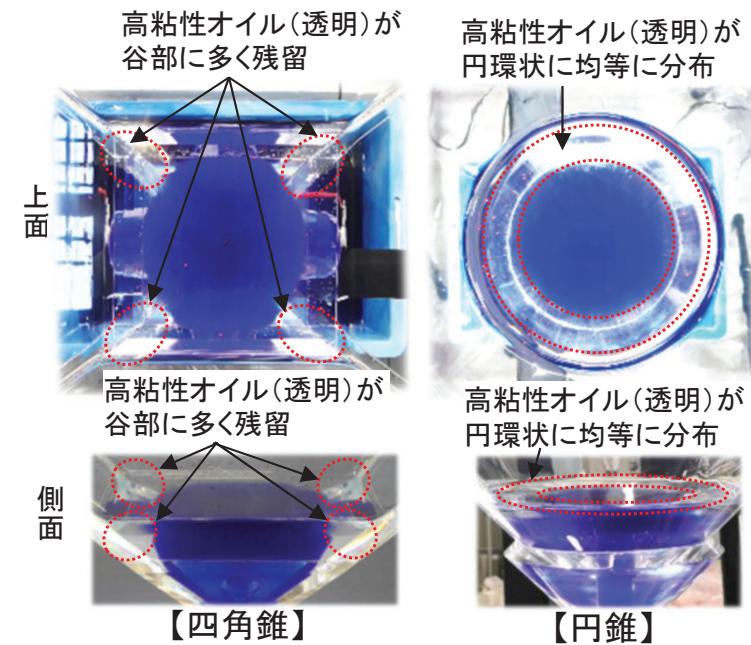


【アクリル模型試験の結果】

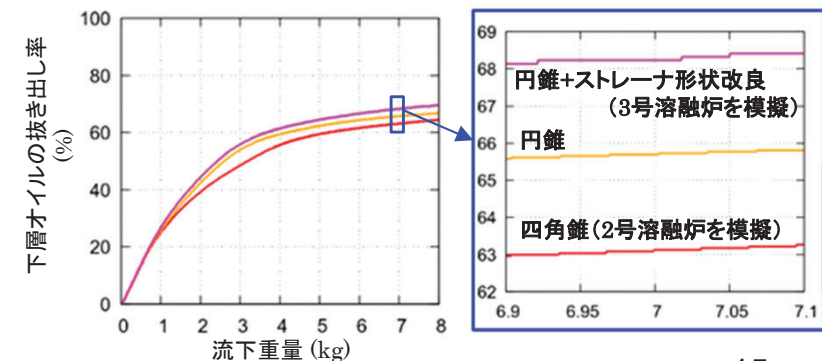
- 流下開始直後は下層オイル(透明)が抜き出される(①)が、その後は上層オイル(青色)が優先的に排出されること(②、③)を確認した。(炉底形状(四角錐、円錐)によらず同様の挙動)



- 高粘性オイル(透明)は、四角錐では主に谷部に、円錐では円環状に薄く残留することを確認した。
⇒四角錐では、流れが遅い部分(谷部)と速い部分が存在
⇒円錐では、全体的に均等な流れ



- 下層オイルの抜き出し率を比較した結果、円錐の方が、四角錐よりも高い抜き出し率が得られた。(円錐の方が、白金族元素が残留しにくい。)



2. 確認項目 (1/10)

(1) 白金族元素の管理指標の見直しに係るデータ取得

- 令和4年度に実施した2号溶融炉による運転(22-1CP)では、白金族元素の沈降堆積に係る管理指標に早期に到達した(ガラス固化体製造本数25本)。
- この原因として、炉底傾斜面上部の耐火レンガ表面に高密度に凝集した白金族元素が堆積したことにより通電経路が形成され、この通電経路に主電極間電流の一部が流れ、通電経路近傍の温度が上昇してガラスの流動が変わり、炉底傾斜面上部に多くの白金族元素が運ばれ堆積したことにより、主電極間抵抗が早期に低下したものと考えている。
- これを踏まえ、耐火レンガ表面の白金族元素濃度の上昇を抑える観点から、今後、早期に白金族元素の沈降堆積を検知できるように、本試験及び3号溶融炉の運転を通して、管理指標の見直しを図る。
- 本試験では、2号溶融炉における**白金族元素の沈降堆積に伴う主電極間・補助電極間抵抗の低下傾向、炉底低温運転への移行時間の増加傾向**を踏まえ、白金族元素を含有する高模擬試験において、初期段階(1~8バッチ)におけるこれらの基準となるパラメータの傾向、2号溶融炉との違いの有無を確認する。
- 今後、3号溶融炉の実際の運転において、これらのデータを蓄積し、シミュレーション解析による感度解析なども加え、白金族元素を多く堆積させないような管理指標や検知方法の改善を図る(主電極損傷防止に加えて、堆積物量の低減を検討)。

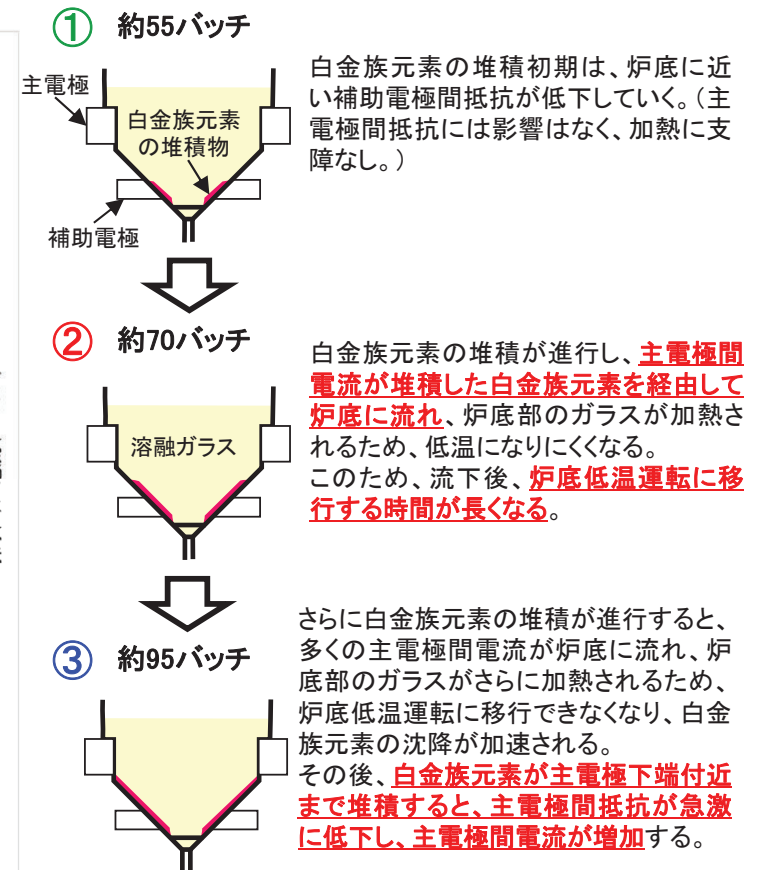
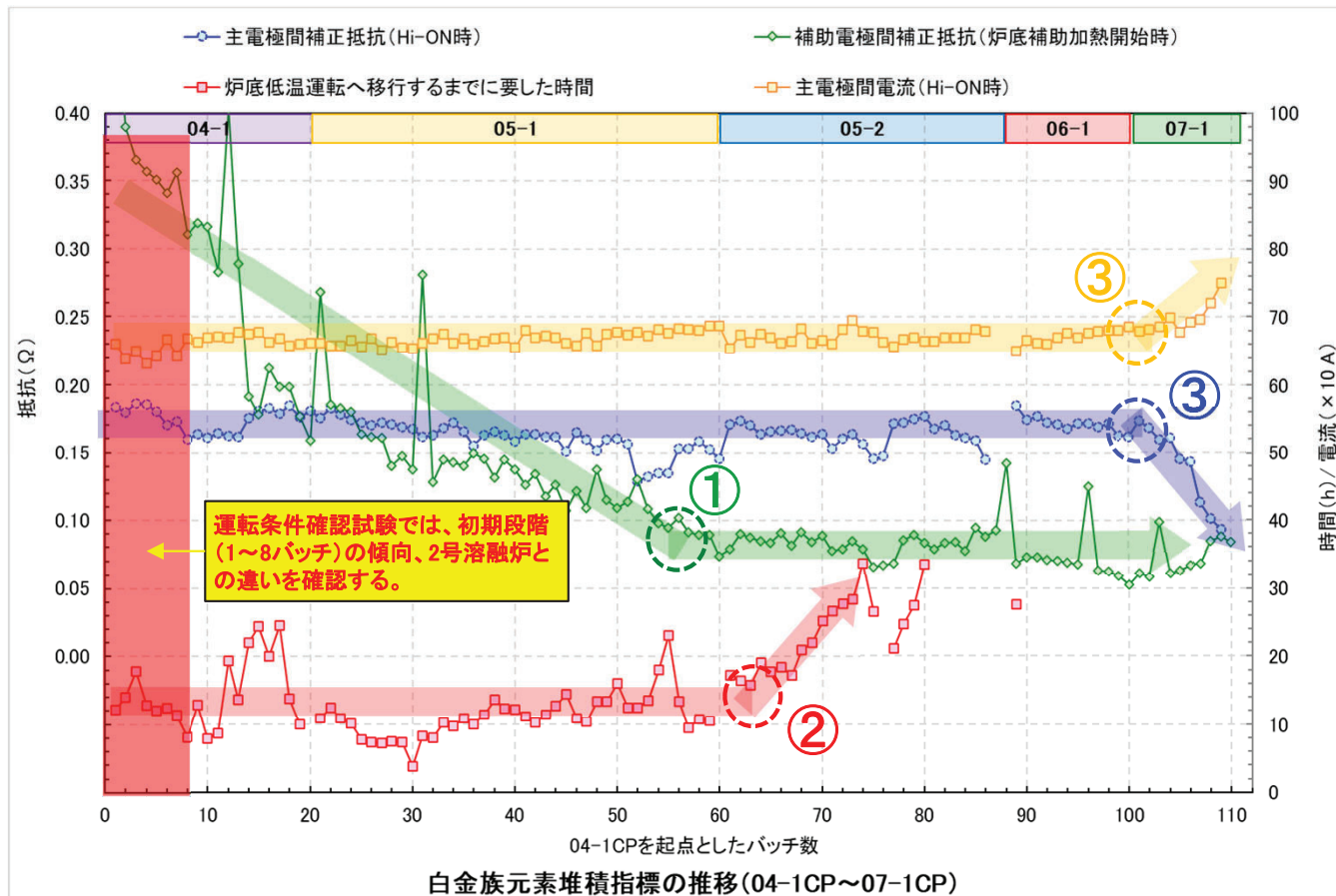
2. 確認項目 (2/10)

【対策例: 炉底傾斜面上部に白金族元素を多く堆積させないような管理指標や検知方法】

- ✓ これまでの運転では、熔融炉保護(主電極損傷防止)のため、主電極間補正抵抗が管理指標まで低下したタイミング(③以降:主電極下端付近まで堆積)でドレンアウトに移行していた。
- ✓ 主電極近傍の炉底傾斜面上部に白金族元素を多く堆積させないためには、**主電極間電流が炉底側に流れ始める位置まで白金族元素が堆積したことを検知**し、速やかにドレンアウトに移行する必要がある。



- ✓ このため、新たな管理指標(検知方法)としては、主電極間電流が炉底側に流れ始めるタイミングとして、**炉底低温運転に移行する時間が長くなるタイミング(②)**が考えられる。



【炉内白金族元素堆積の進行イメージ】

2. 確認項目 (3/10)

(2) 運転パラメータの調整

- 運転条件確認試験では、仮焼層の形成等、ガラスカレット試験との違いを含め、3号溶融炉の運転条件(管理指標、運転パラメータ)を確認する。

試験の流れ	主な管理指標(2号溶融炉の管理指標をベースとする。)	管理指標を成立させるために調整を行う運転パラメータ(調整範囲は2号溶融炉の調整実績を踏まえた目安)	備考
熱上げ試験	主電極温度: 450 °C以上(直接通電可能条件)	発熱体温度: 1170~1180 °C	
水供給による気相部温度調整	気相部温度: 600 °C以下(ガラス原料・廃液供給可能条件)	水供給流量: ~25 L/h	
低模擬試験 (白金族元素非含有) ガラス固化体8本製造	ガラス温度: 1150°C±50 °C程度・気相部温度: 260°C以上(仮焼層形成による溶融運転条件)	主電極電力: 38~40 kW、主電極冷却空気流量: ~105 m ³ /h	実際のTVFの運転と同様に約2日間でガラス固化体1本分の流下を通して、運転条件を検証する。
	補助電極温度: 820°C±5 °C(炉底低温運転条件)	補助電極間電流: ~30 A、主電極冷却空気流量: ~105 m ³ /h	
	底部電極温度: 745 °C 以上(流下開始条件)	炉底部加熱時間: 5~7時間、補助電極間電流: 40~80 A、主電極-流下ノズル間電流: 30~70 A	
	流下速度: 流下重量100 kgに到達するまで、60~80 kg/h(白金族元素を効率良く抜き出す条件)	流下ノズル加熱電力: ~13 kW	
高模擬試験 (白金族元素含有) ガラス固化体8本製造	(低模擬試験と同じ)	(低模擬試験と同じ)	低模擬試験で設定した運転条件を用いて、白金族元素の抜き出し性(流下ガラス中の白金族元素濃度の推移、抜き出し率(炉内白金族元素の保有量の収支))に係るデータを取得する。
ドレンアウト試験	主電極間電流密度: 0.5 A/cm ² (主電極の露出に伴う電極損傷を防止する条件)	主電極間電圧: 20~50 V	炉内ガラスの全量抜き出し(ガラス固化体3本分)
炉内観察			炉内ガラスの残留状況、耐火レンガ、電極の健全性を確認する。 < 18 >

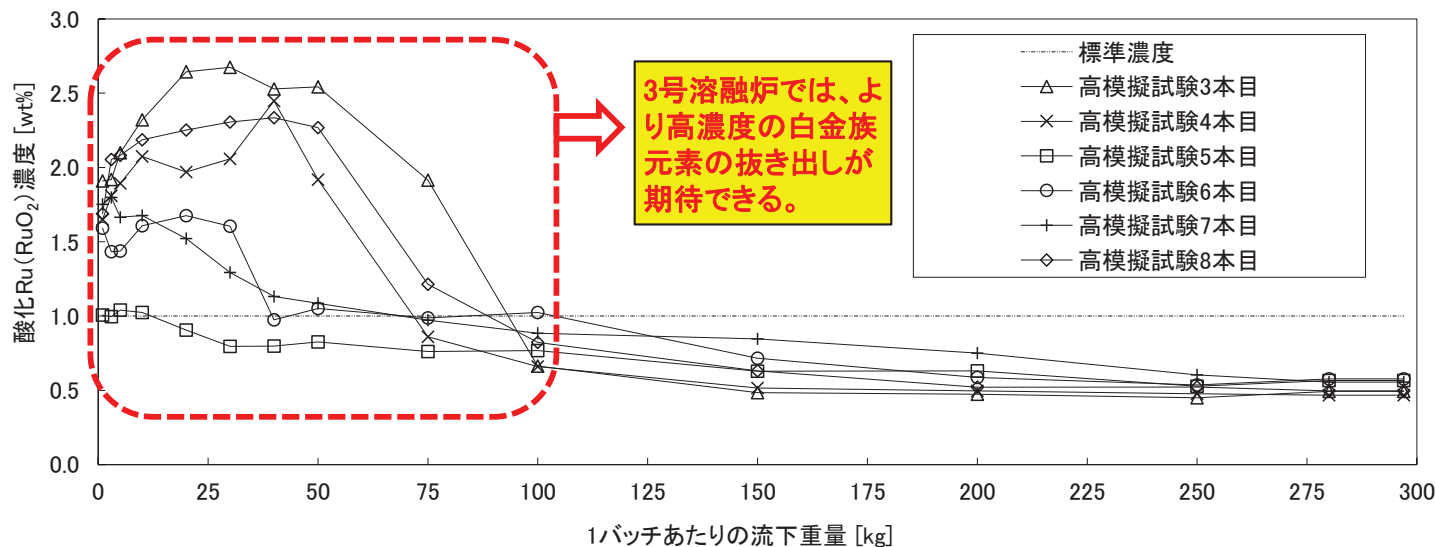
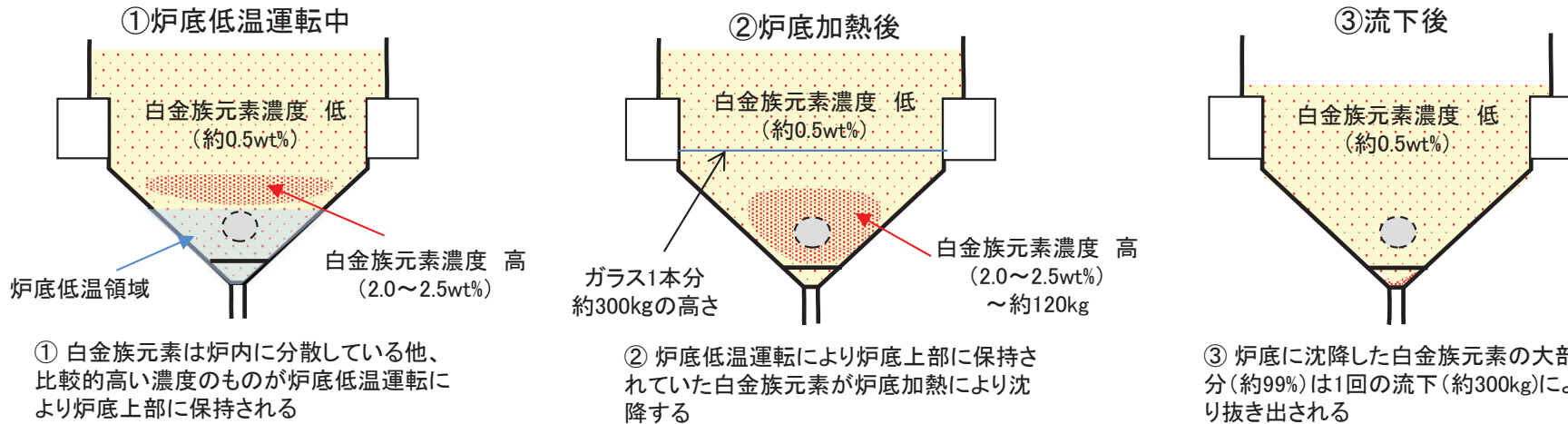
(3) ガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較

- 2号溶融炉の作動試験(平成15年11~12月)では、流下ガラスの採取・分析により、炉底部付近に滞留していた高濃度の白金族元素が流下前半で多く抜き出され、流下後半では、ガラス中の白金族元素濃度がほぼ一定となる傾向が見られている。
- 本試験では、2号溶融炉の作動試験と同様に流下中の白金族元素の抜き出し傾向を確認する。
 - ⇒ 2号溶融炉の作動試験では十分な白金族元素の抜き出し性を確認しているが、アクリル模型試験(平成29年度)の結果を踏まえると、3号溶融炉では、流下初期において、より高濃度の白金族元素の抜き出しが期待できるため、流下ガラス中の白金族元素濃度の推移(次頁参照)や抜き出し率(次々頁参照)など、抜き出し性の向上について、試験終了後の炉内観察結果(堆積物の位置や有無)も踏まえて2号溶融炉との比較を行う。

2. 確認項目 (6/10)

【TVF溶融炉における運転状態と白金族元素沈降挙動(イメージ)】

○TVF 溶融炉 (最大ガラス保有量880kg : 約3本分)



流下重量約100kgまでに濃度が高くなるピークがあり、約100kg以降は低い濃度で一定である。



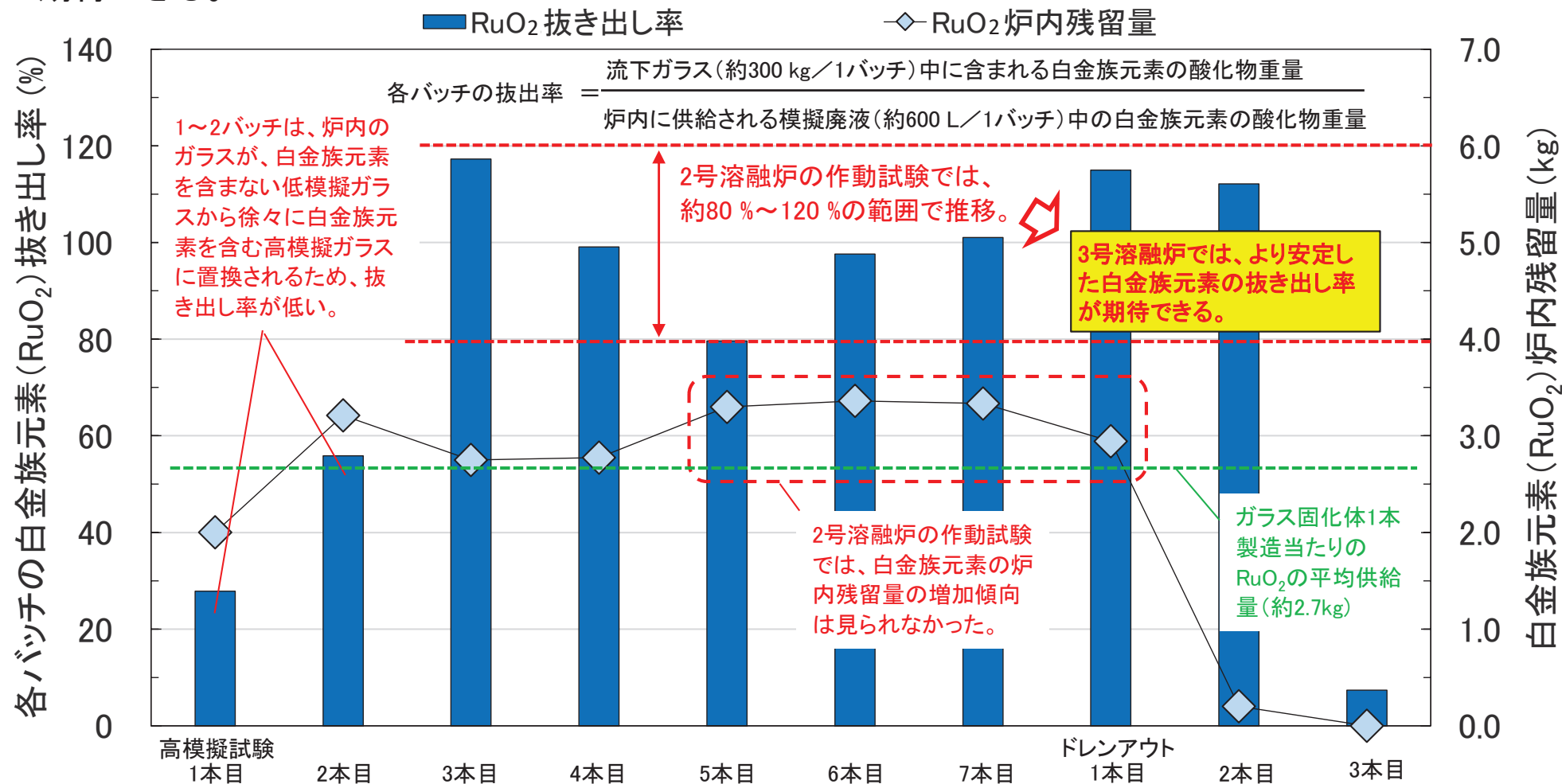
炉底低温運転により炉底部に保持している白金族元素のほとんどは1回の流下(約300kg)で抜き出される。

2号溶融炉の作動試験(平成15年11~12月)時における
流下ガラス中の白金族元素濃度(RuO₂濃度)の推移

2. 確認項目 (7/10)

【白金族元素の抜き出し率の推移】

2号溶融炉の作動試験では、白金族元素の抜き出し率は、約80～約120 %の範囲のばらつきが見られたが、アクリル模型試験(平成29年度)の結果を踏まえると、3号溶融炉では、より安定した抜き出し率の推移が期待できる。

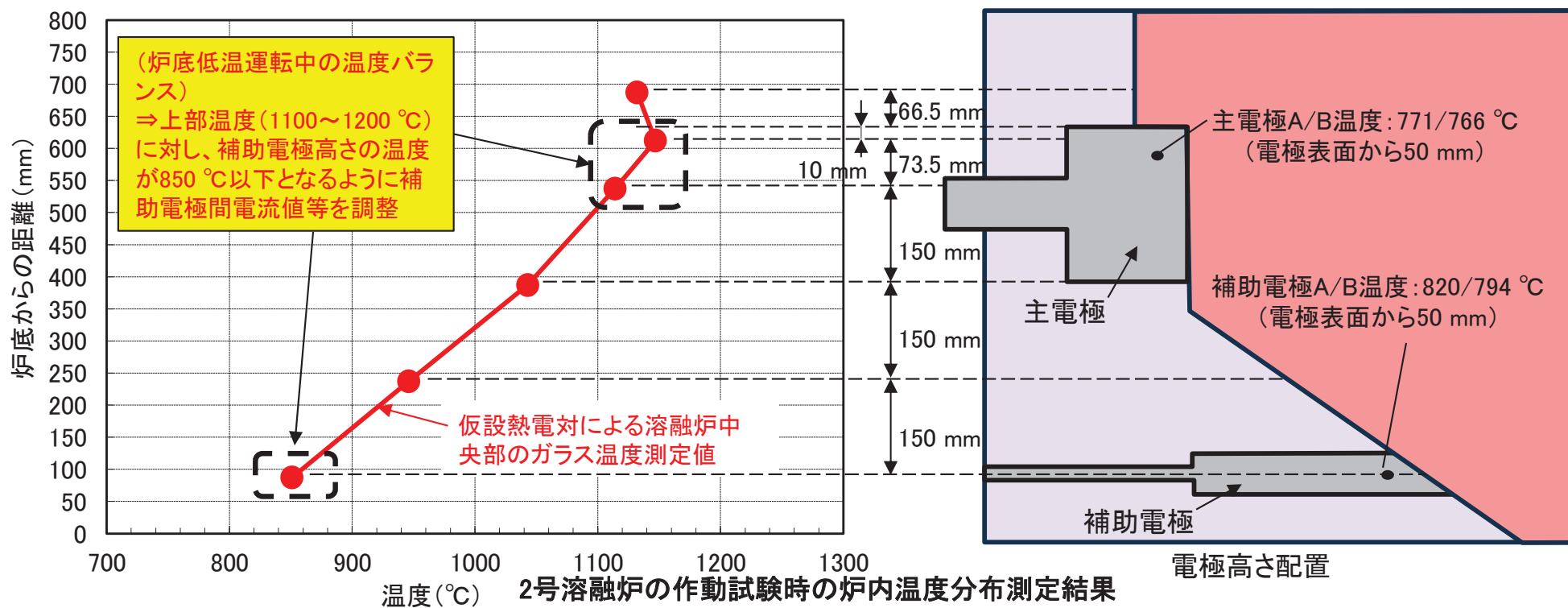


2号溶融炉の作動試験(平成15年11～12月)時における白金族元素(RuO₂)の抜き出し率の推移

2. 確認項目 (8/10)

(4) 3号溶融炉の運転シミュレーションの確立に係るデータ取得

- これまで、2号溶融炉で発生した白金族元素の沈降堆積の原因調査にあたっては、2号溶融炉モデルによる運転シミュレーション等を活用し、炉内のガラスの温度分布、流動状態から白金族元素の早期堆積のメカニズムの推定を行ってきた。(次頁参照)
- 3号溶融炉においても運転シミュレーションを確立し、溶融炉内の白金族元素の挙動等の把握に努めていく必要がある。
- 3号溶融炉構造でのシミュレーションモデルの整備のために、電極、耐火レンガ等各部の温度、主電極電力(入熱量)、主電極冷却空気流量(放熱量)等のデータの外、仮設熱電対により、炉内のガラス温度分布を取得し、運転シミュレーションの確立を図る。



2. 確認項目 (9/10)

【2号熔融炉モデルによる運転シミュレーション結果】

運転シミュレーションにより得られた炉内のガラスの温度分布、流動状態から白金族元素の早期堆積のメカニズムの推定を行っている。西側炉底傾斜面上部に白金族元素の堆積が生じることで、西側傾斜面に向かって下降流が生じ、熔融ガラス中に滞留している白金族元素がこの下降流により西側炉底傾斜面上部に運ばれて、堆積を促進させたものと推定した。

	堆積物無し	堆積物有り	解析結果
炉底傾斜面(表面)の温度分布	<p>温度 [°C]</p> <p>1020 990 960 930 900 870 840 810 780 750 720</p>	<p>温度 [°C]</p> <p>1020 990 960 930 900 870 840 810 780 750 720</p>	堆積物がある場合は、西側傾斜面上部の堆積物近傍のガラス温度が高くなる。
流動分布	<p>Mag [m/sec]</p> <p>0.0010 0.0009 0.0008 0.0007 0.0006 0.0005 0.0004 0.0003 0.0002 0.0001 0</p> <p>A-A断面の流動分布</p> <p>西側 東側</p> <p>B-B断面の上下方向の流速分布</p> <p>vz [m/sec]</p> <p>5e-05 上昇流 3e-05 1e-05 -1e-05 -3e-05 -5e-05 -7e-05 -9e-05 -0.00011 -0.00013 -0.00015 下降流</p>	<p>Mag [m/sec]</p> <p>0.0011 0.0010 0.0009 0.0008 0.0007 0.0006 0.0005 0.0004 0.0003 0.0002 0.0001 0</p> <p>A-A断面の流動分布</p> <p>西側 東側</p> <p>B-B断面の上下方向の流速分布</p> <p>vz [m/sec]</p> <p>5e-05 上昇流 3e-05 1e-05 -1e-05 -3e-05 -5e-05 -7e-05 -9e-05 -0.00011 -0.00013 -0.00015 下降流</p> <p>下降流が生じる</p>	<p>堆積物がある場合は、西側傾斜面に向かって下降流が生じる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・A-A断面の 部 ・B-B断面の 部

2. 確認項目 (10/10)

(5) 2号溶融炉の不具合事象の対策に係る有効性確認

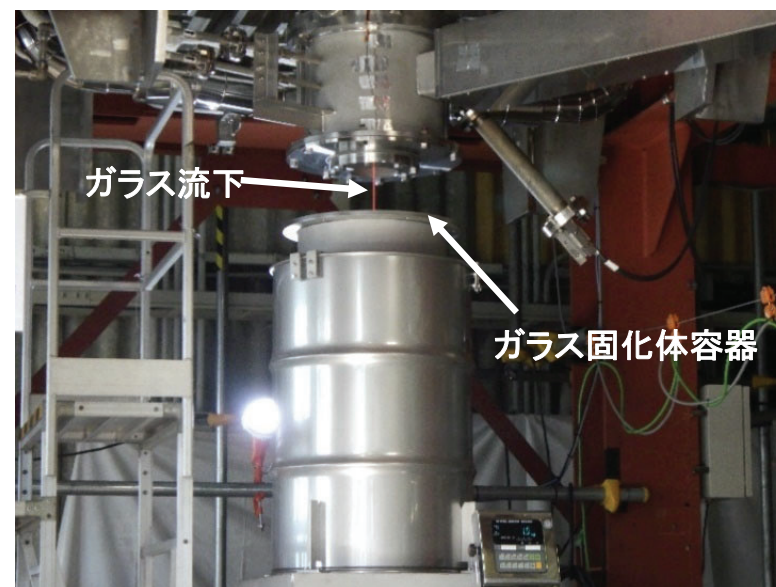
- 流下ノズルの位置、傾きについては、運転条件確認試験後、改めて詳細に位置、傾きの計測を行い、対策の効果を確認する。
- 計測結果に基づき、流下ノズルと加熱コイルの中心位置が合うように加熱コイルが組み込まれている結合装置の組み立てを行う。組み立てた結合装置をTVF固化セル内への据付時に3号溶融炉に取り付けることで、流下ノズルと加熱コイルのクリアランスを十分確保する。

4. 試験設備(1/2)

- 運転条件確認試験は、ガラスカレット試験と同様、核燃料サイクル工学研究所内のモックアップ試験棟(非管理区域)において実施する。



モックアップ試験棟内の3号溶融炉設置状況



モックアップ試験棟におけるガラスカレット試験(令和5年3~4月)の状況

4. 試験設備(2/2)

- ▶ TVFでは、高放射性廃液をガラス原料に浸み込ませ、ガラス原料はガラス原料供給配管を介して1個ずつ溶融炉に自動供給される。一方、運転条件確認試験では、このような供給設備が設置されていないため、予め、模擬廃液を浸み込ませたガラス原料10個を1セットとして準備し、作業員が手動にて、1セットずつ溶融炉に供給する。

溶融炉及び付帯設備の運転管理

- ・溶融炉運転パラメータの監視、運転制御
- ・オフガス処理設備、排水処理設備、ユーティリティ設備の運転



制御室



オフガス処理設備
(スクラバ)



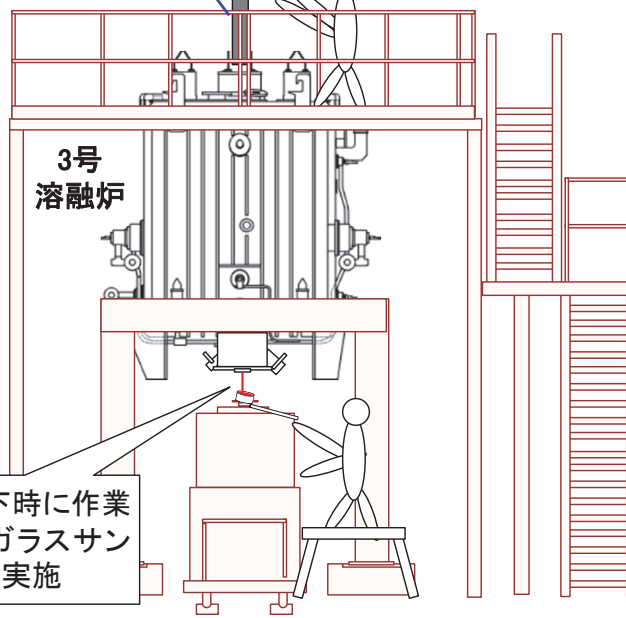
排水処理設備
(廃液槽)

溶融炉廻りでの主な作業



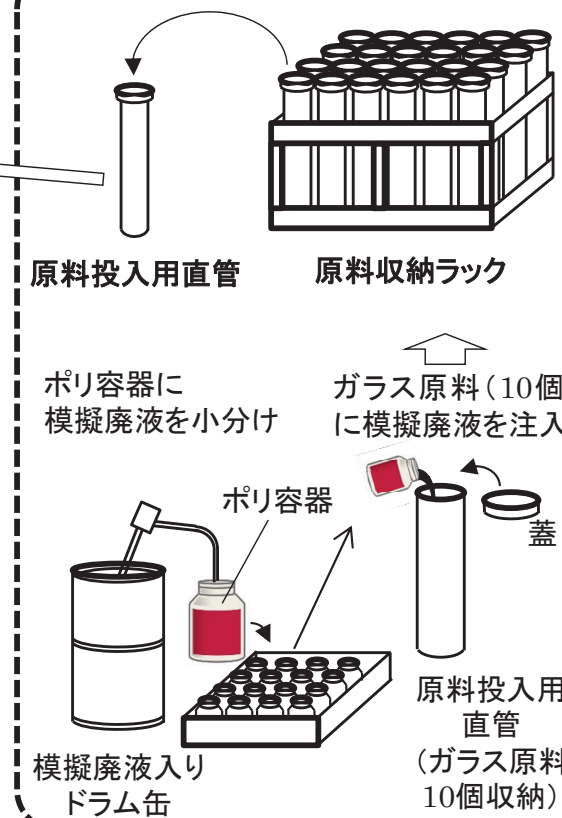
原料供給器

ガラス原料10個を1セットとして、作業員が1セットずつ溶融炉内に投入



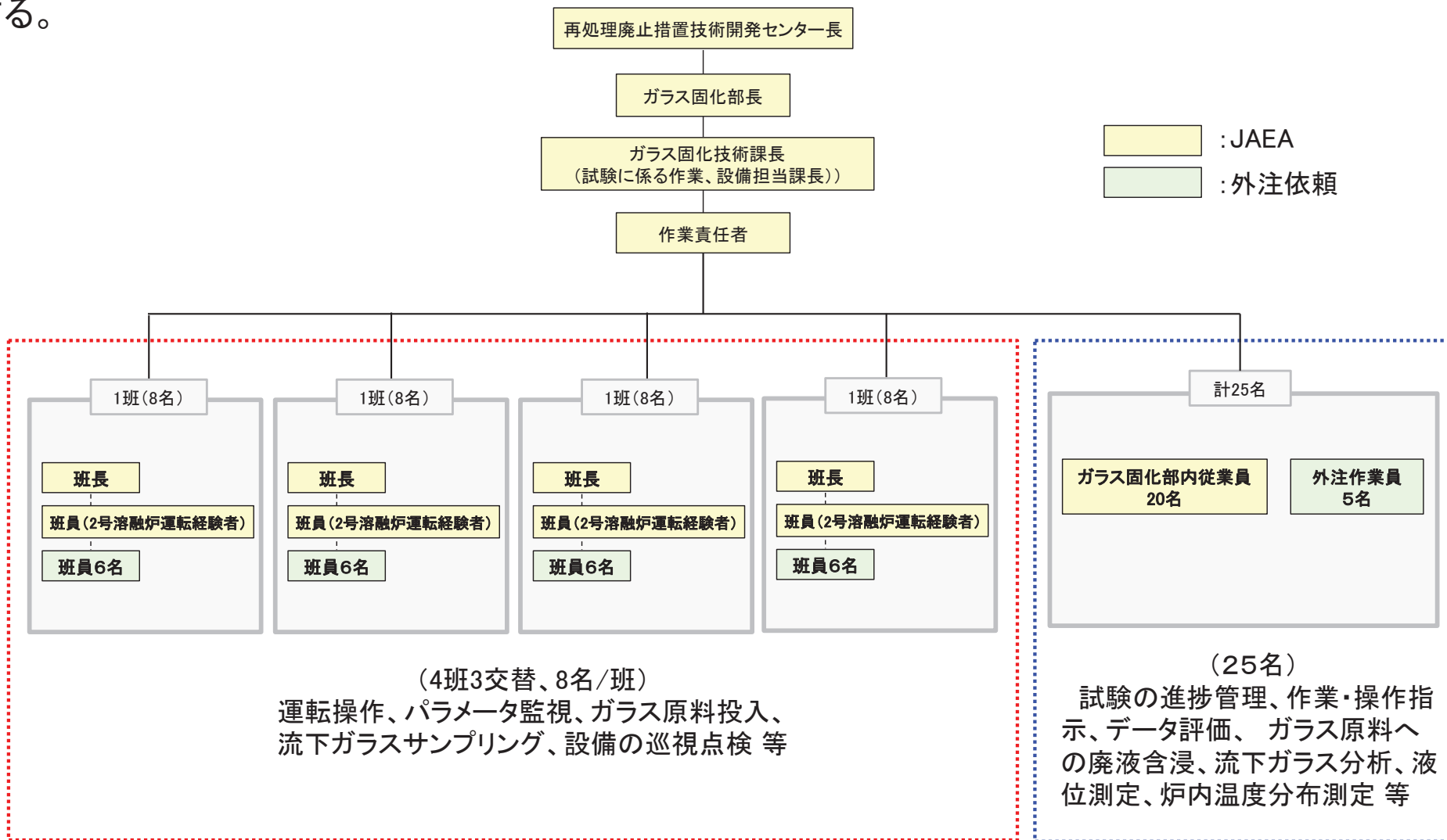
ガラス流下時に作業員によりガラスサンプリングを実施

原料調整



5. 試験実施体制

- 運転条件確認試験は、試験に不備が生じないように、確実な溶融炉の運転操作を行う観点から、TVFの運転経験を有する従業員が中心となり、ガラスカレット試験（令和5年3～4月）に携わったメーカーの協力を受けて実施する。



当直体制

日勤体制

参考資料

東海再処理施設の廃止措置においては、保有する放射性廃棄物に伴うリスクを速やかに低減させるため、高放射性廃液のガラス固化処理を最優先で進める*という時間的な制約があることから、3号溶融炉は、以下の基本的な考え方に従い設計した。

また、3号溶融炉に係る研究開発要素は、日本原燃(株)の溶融炉の高度化に寄与するものであり、適宜、日本原燃(株)と情報共有を図る。



① 保有する放射性廃棄物に伴うリスク低減のため、着実にガラス固化処理を進める観点から、運転方法が確立しており、約200本のガラス固化体の製造実績を有する2号溶融炉の構造から大幅な変更は行わないこととし、国内外の実績を有する構造とした。

- 期間を要することから、モックアップ試験等による新たな技術開発を伴う大幅な構造検討を要しない設計とした。
- 実績のあるTVFの1号及び2号溶融炉と同型の液体供給式直接通電型セラミック溶融炉(LFCM: Liquid Fed Joule-heated Ceramic Melter)を採用した。(LFCMは、日本原燃(株)及びドイツのKIT(Karlsruhe Institut fuer Technologie カールスルーエ研究所)においても実績を有している。)

* 原子力規制委員会より発出された「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構東海再処理施設の廃止に向けた計画等の検討について(指示)」(平成28年8月4日付け原規規発第1608042号)により、高放射性廃液のガラス固化処理に要する期間の大幅な短縮を実現するための実効性のある計画が要求されている。

② 2号溶融炉と同じ運転管理方法とし、炉底低温運転や管理指標を踏襲する。

- 2号溶融炉と同様に、炉底低温運転により白金族元素の炉底への沈降・堆積を抑制するとともに、管理指標に達した時点で溶融炉の運転を停止し、炉内残留ガラスの除去により炉内状態の回復させる運転管理方法とする。



前述の①②を踏まえつつ、可能な限り溶融炉の性能向上を図るため、3号溶融炉では、以下の改善を行った。

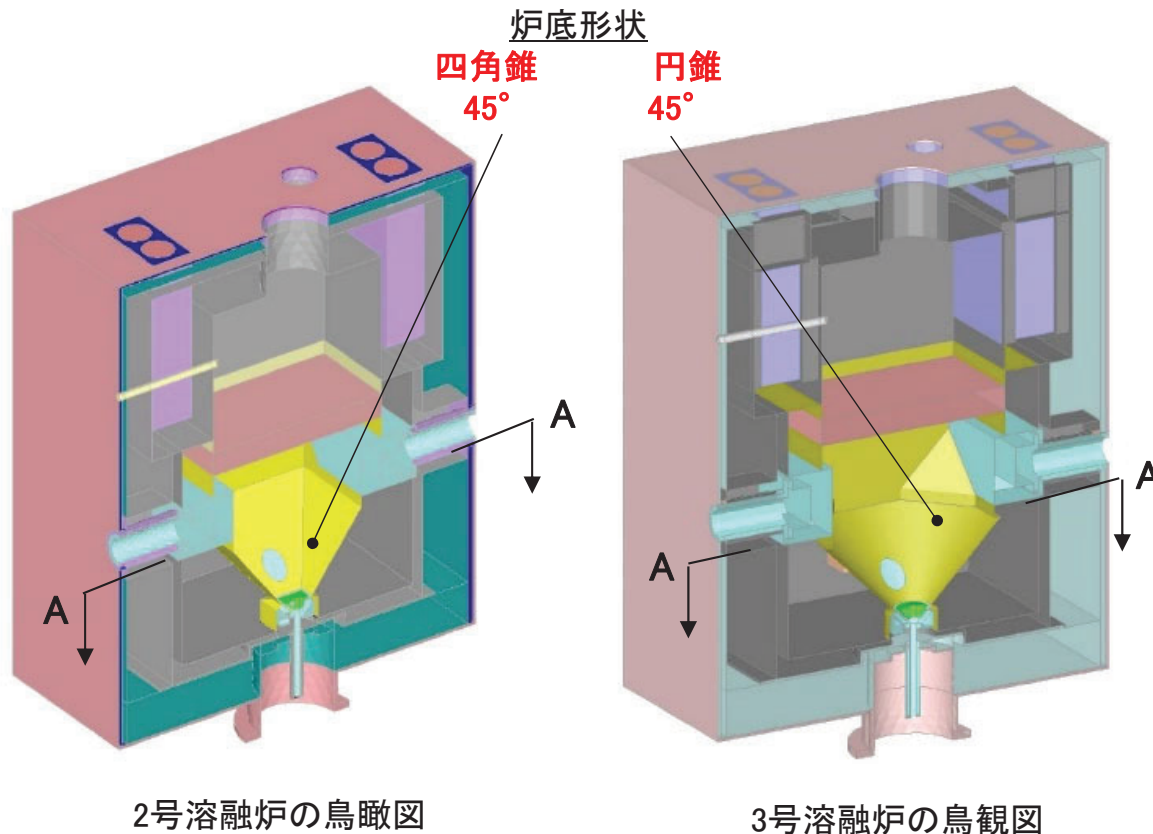
③ 白金族元素の抽出性の向上が期待できる構造とした。

- 管理指標に達するまでの運転期間を延ばし、ガラス固化処理期間の短縮を図るため、2号溶融炉に対し、白金族元素の抽出性の向上が期待できる構造とした。

④ 2号溶融炉において確認された不具合事象の対策を反映する。

- 安定した運転を行うため、溶融炉の運転停止に至る不具合事象の発生を未然に防止できるように対策を講じた。

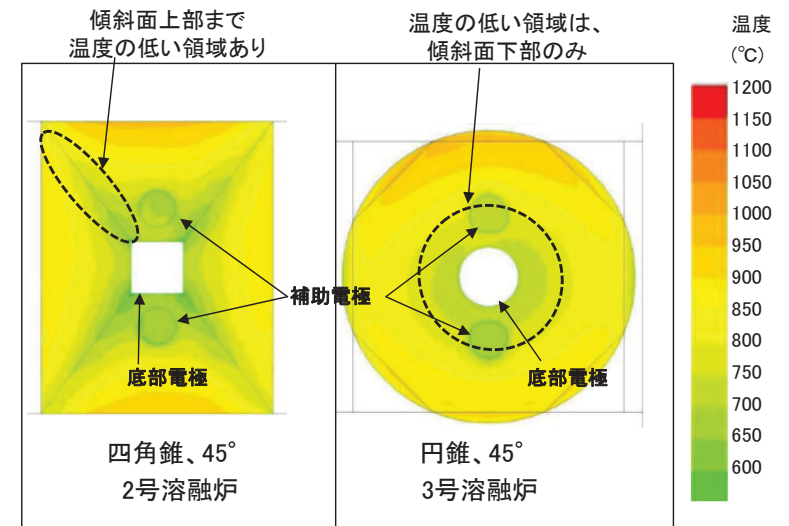
- 開発期間が最短で不確実性が少なく、白金族元素の抜き出し性が現行2号溶融炉より優れることが期待される
円錐45° の炉底形状及び炉底勾配を採用した。



2号溶融炉と3号溶融炉の比較

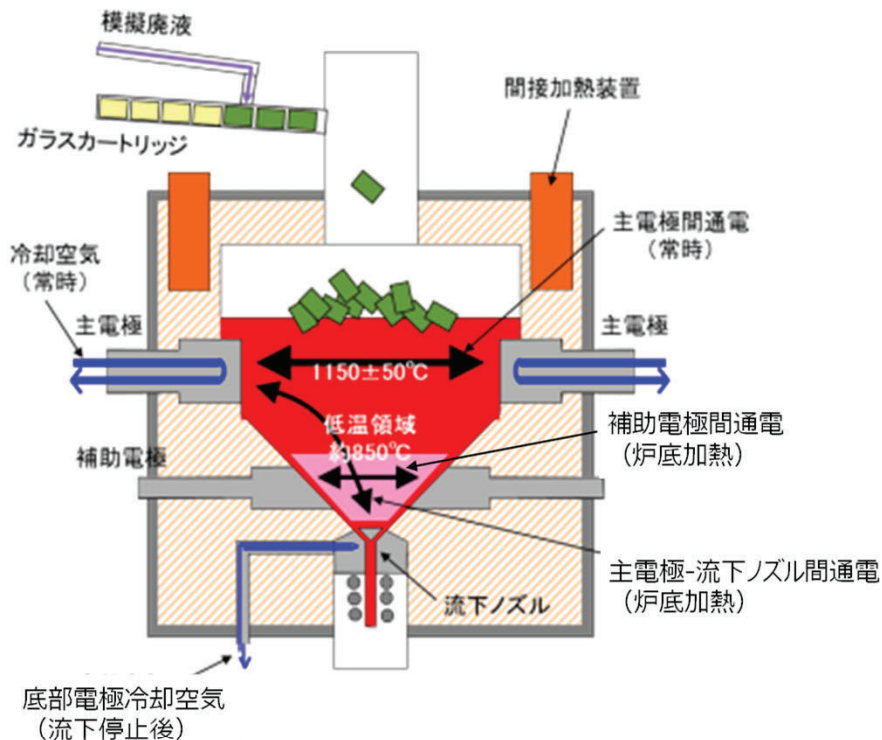
・四角錐形状では傾斜面の谷部に沿って温度が低い領域(ガラスの粘性の高い領域)が生じる。
 ⇒谷部で白金族元素が流れにくくなり、谷部に沿って堆積する。

・円錐形状では谷部がないため、傾斜面上部に温度の低い領域はない。
 ⇒白金族元素が堆積しにくい。

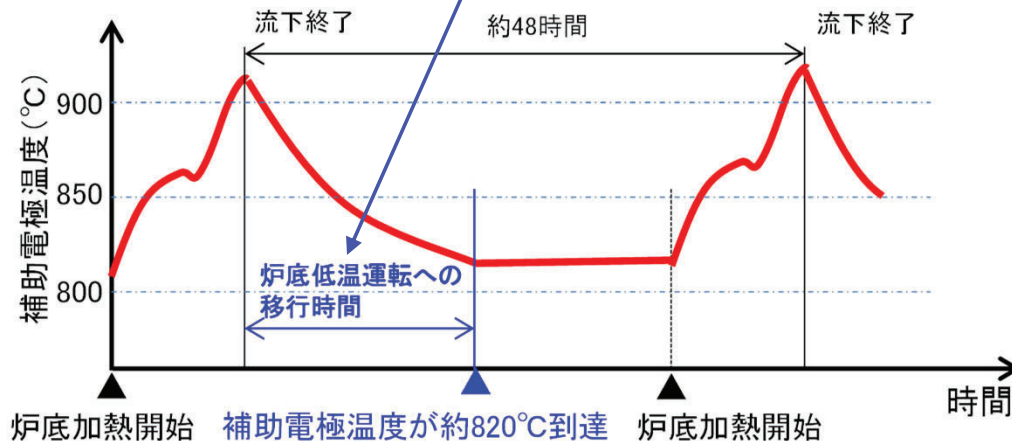


炉底傾斜面の温度解析
 (炉底を上から見た図、左図のA-A矢視)

白金族元素が炉底部に堆積してくると、主電極間電流が炉底部側に流れるようになり、炉底低温運転への移行時間が増加していく。



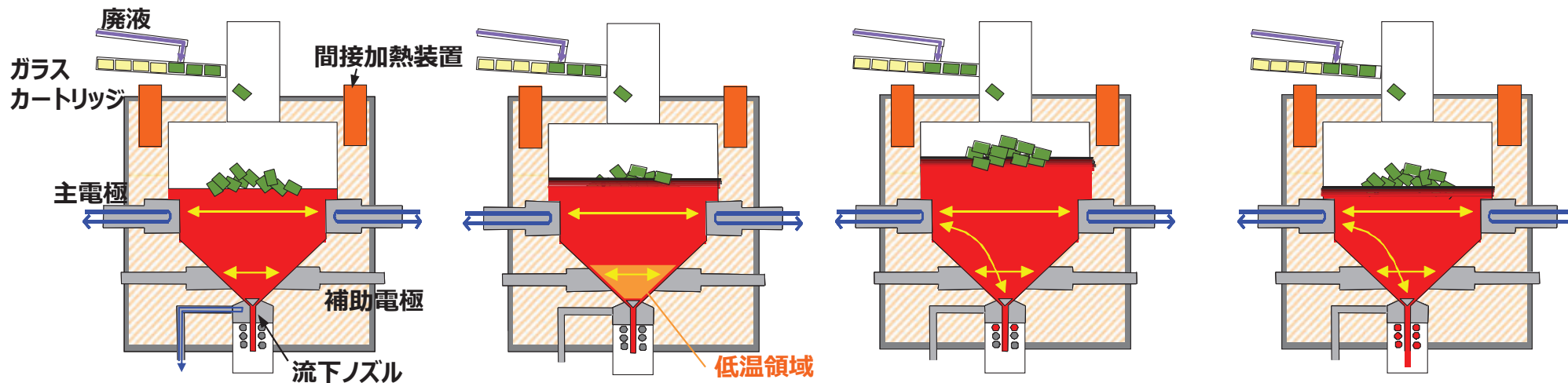
原理：溶融炉底部のガラス温度を低温に維持することで、ガラスの粘性を増加させ、白金族元素粒子の沈降を抑制する



炉底加熱開始 補助電極温度が約820°C到達 炉底加熱開始
溶融炉運転時の溶融炉底部の温度変化 (イメージ)

運転管理及び操作

- 主電極通電によりガラス温度 $1150^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$ に保ち、同時に補助電極間電流を調節することで、炉底部のガラス温度を約 850°C とするために、補助電極温度を約 820°C に管理する。
- 流下にあたり、炉底加熱により炉底部の温度を上げる必要がある。また、流下中は、高温のガラスが炉底部に流れ込み温度が高くなる。
- 流下終了後、速やかに炉底低温状態に移行させるために、主電極-流下ノズル間の通電を止めるとともに、底部電極に冷却空気を流して、炉底部の温度を下げる運転操作を行う。

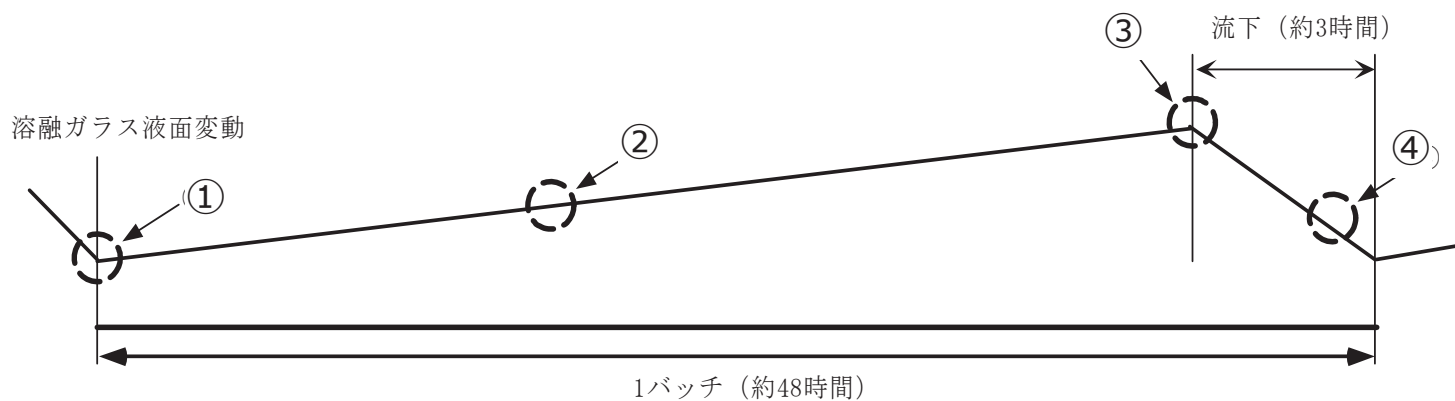


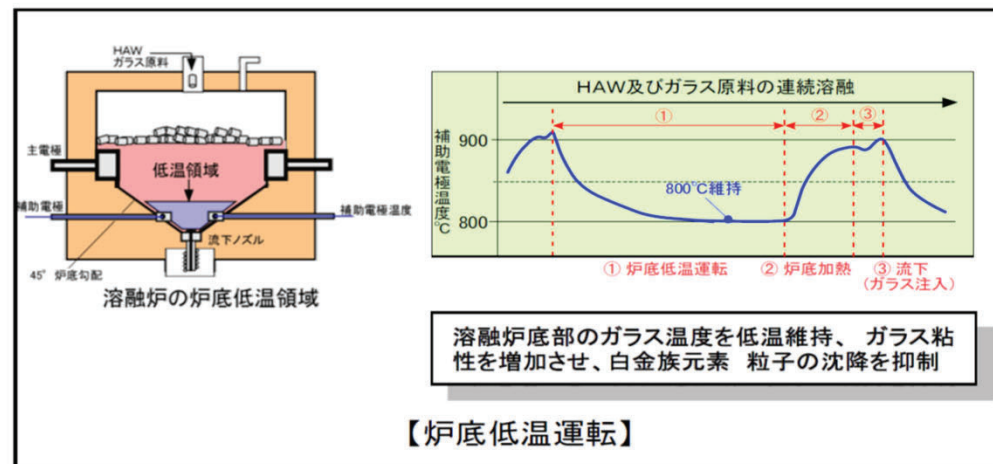
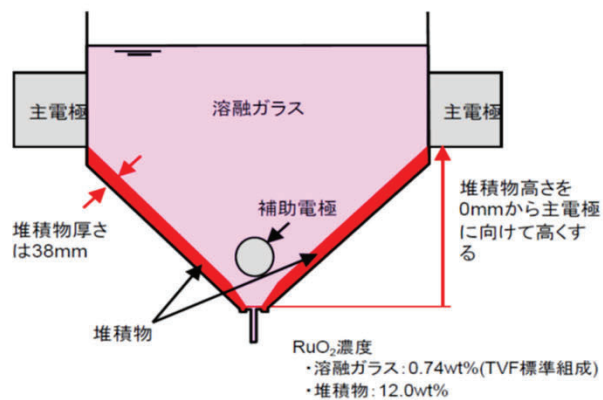
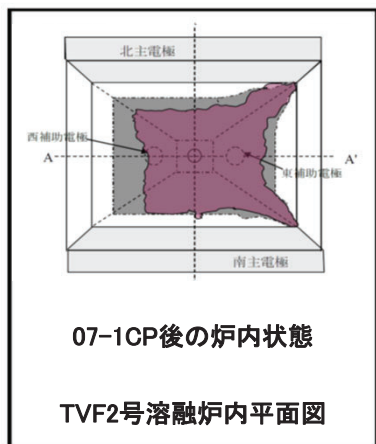
① ガラス流下後

② 液面上昇中
(炉底低温運転)

③ ガラス流下直前
(炉底加熱)

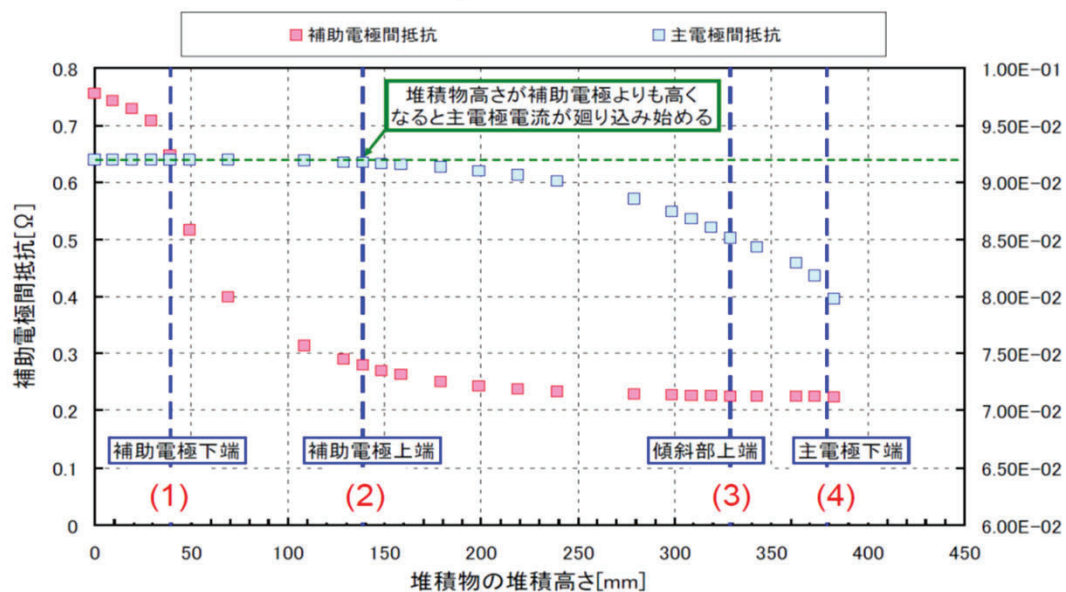
④ ガラス流下中



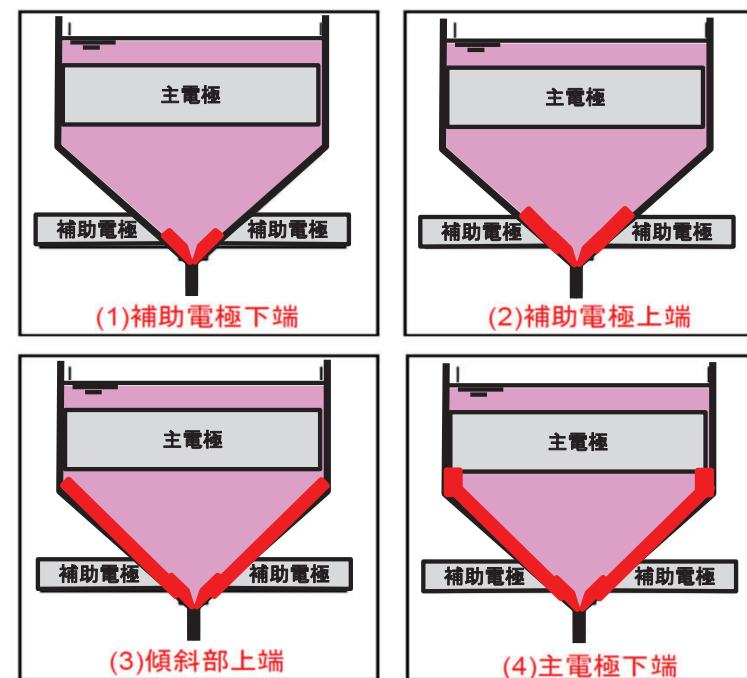


【ドレンアウト後の炉内状況】

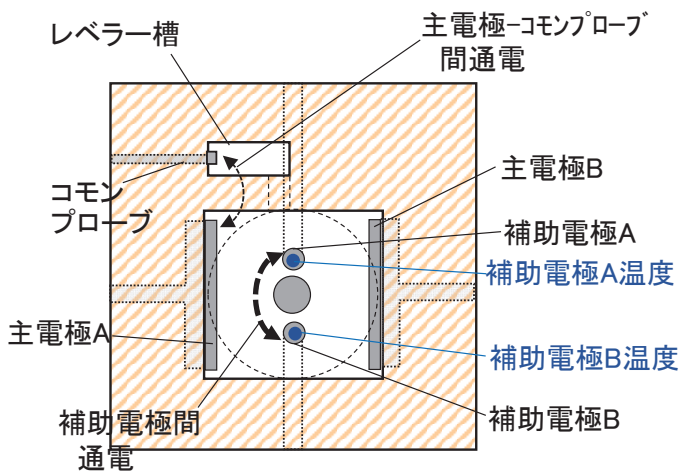
【解析モデル】



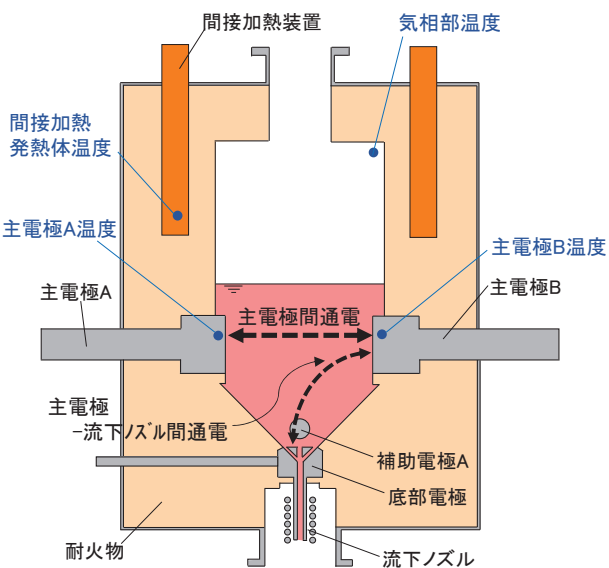
【電極間抵抗と堆積物高さ】



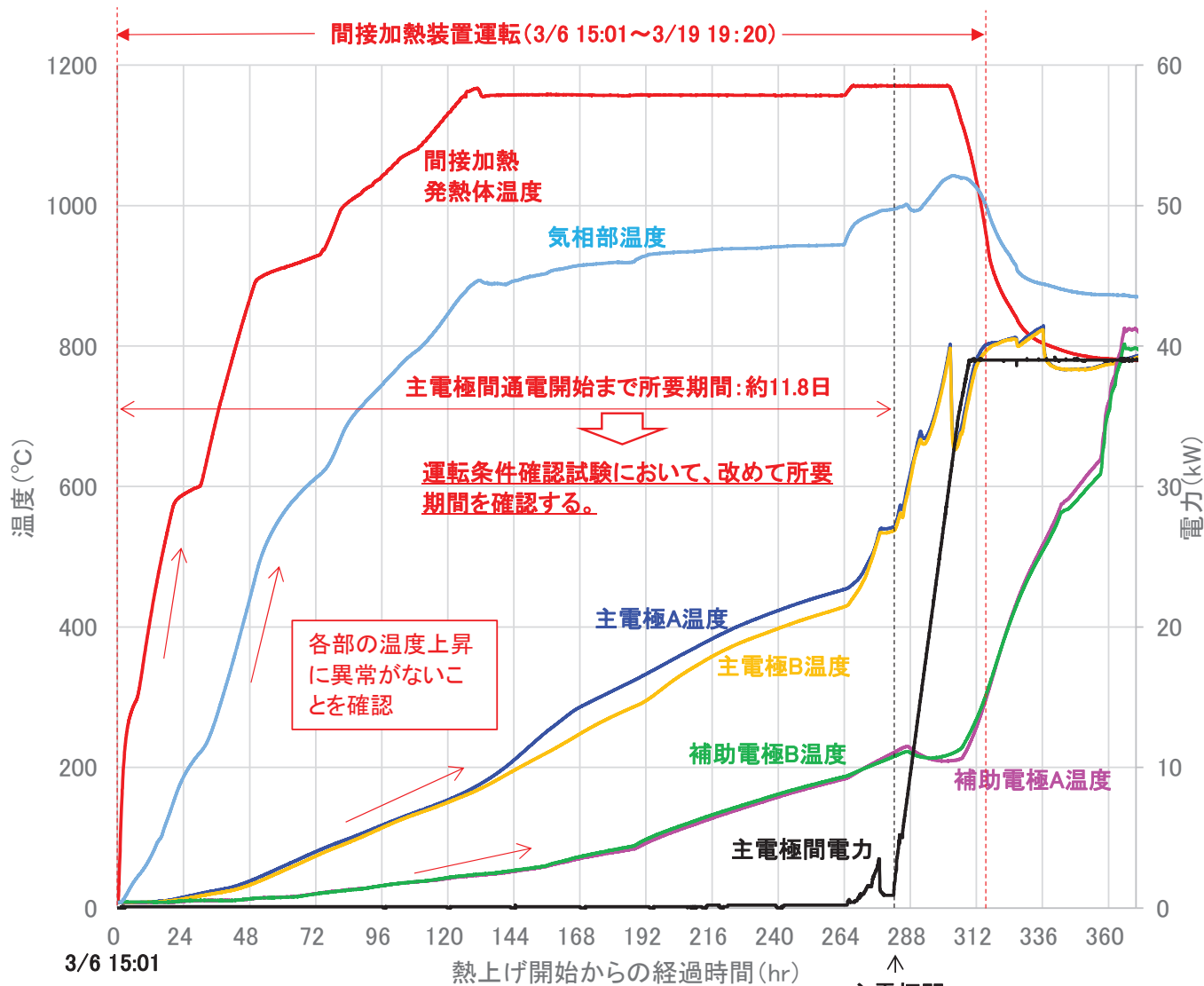
【(1)~(4)の堆積状況イメージ】



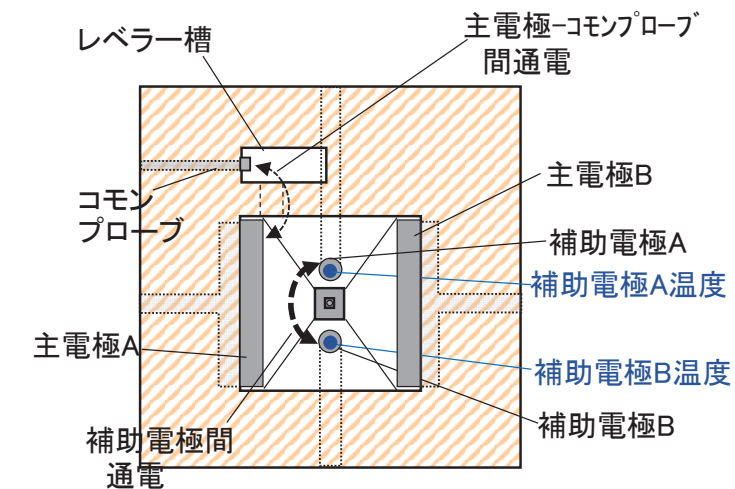
3号溶融炉内平面図



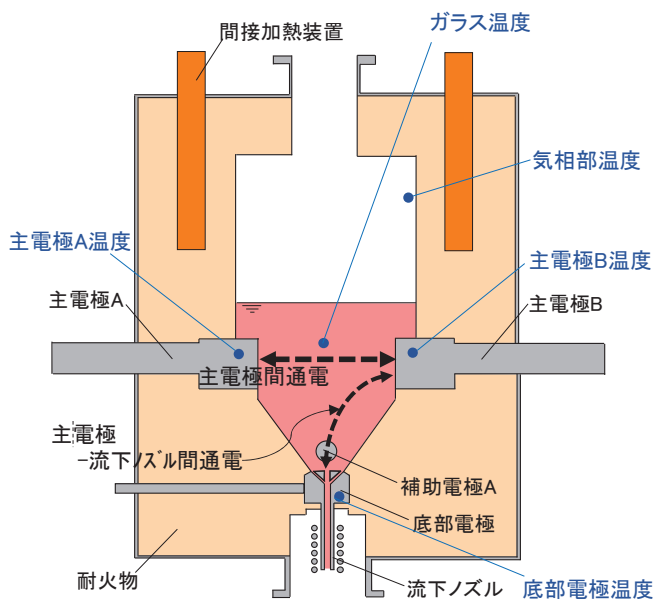
3号溶融炉内断面図



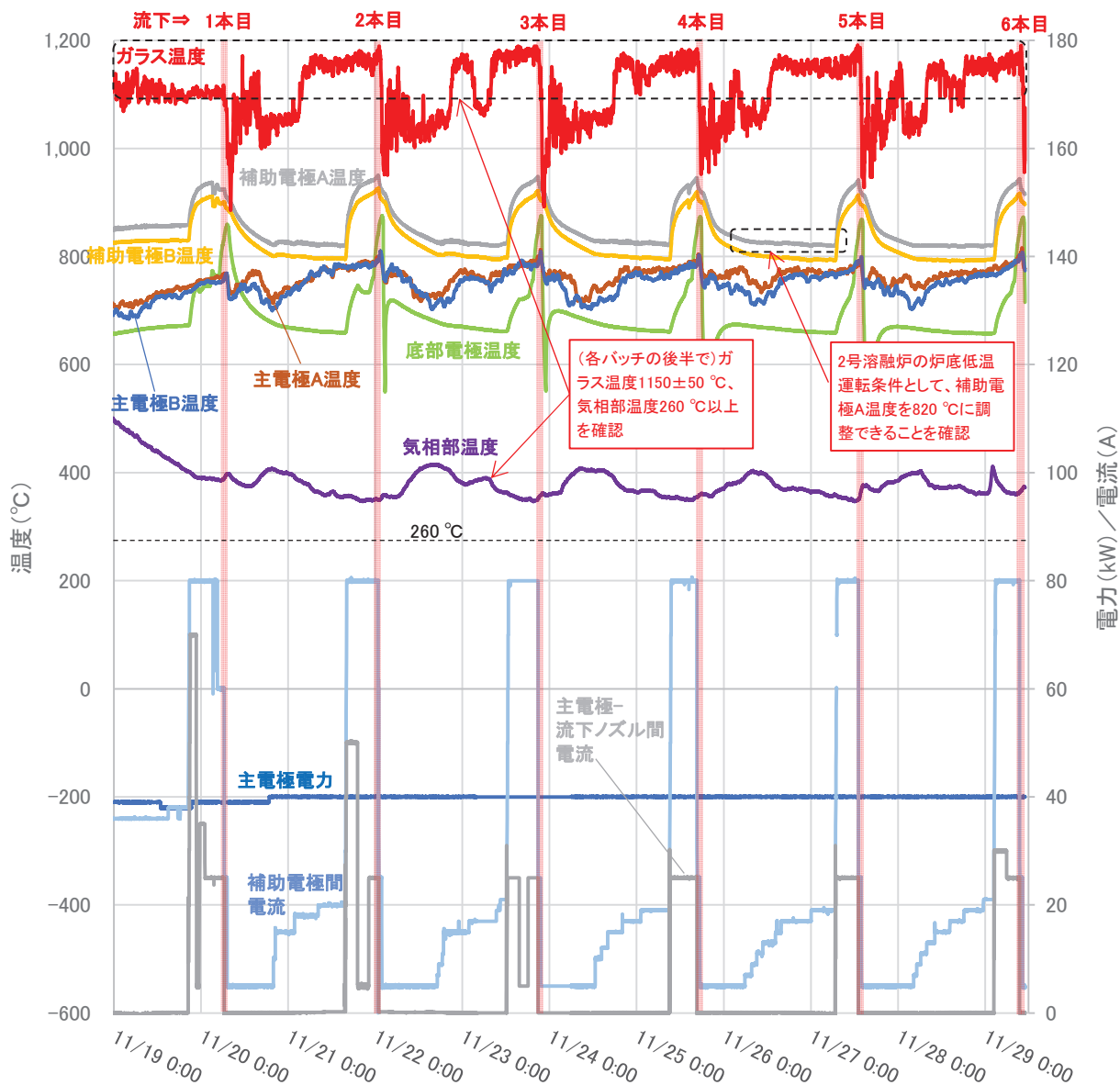
↑
主電極間
通電開始
3/18 10:11

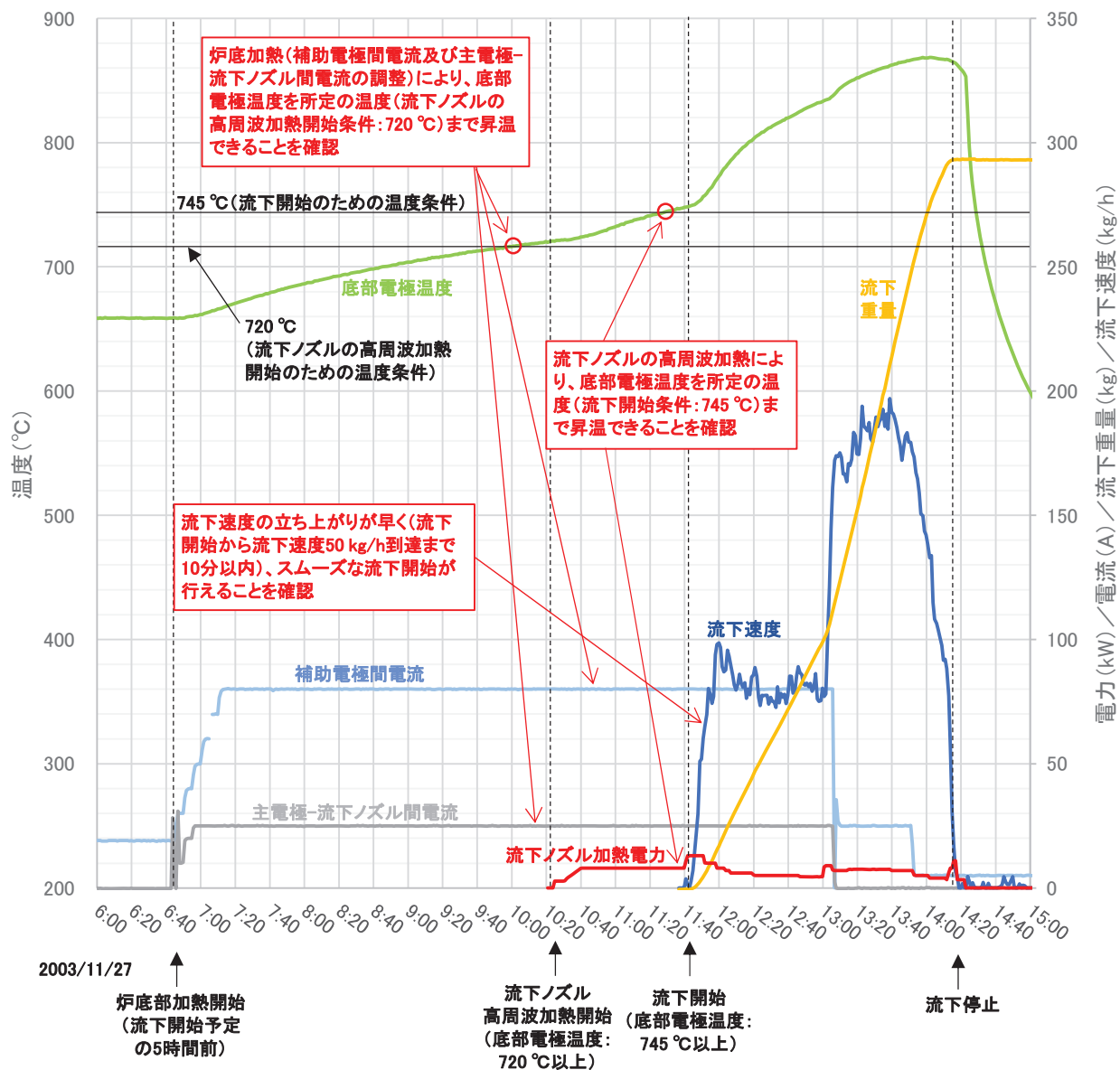
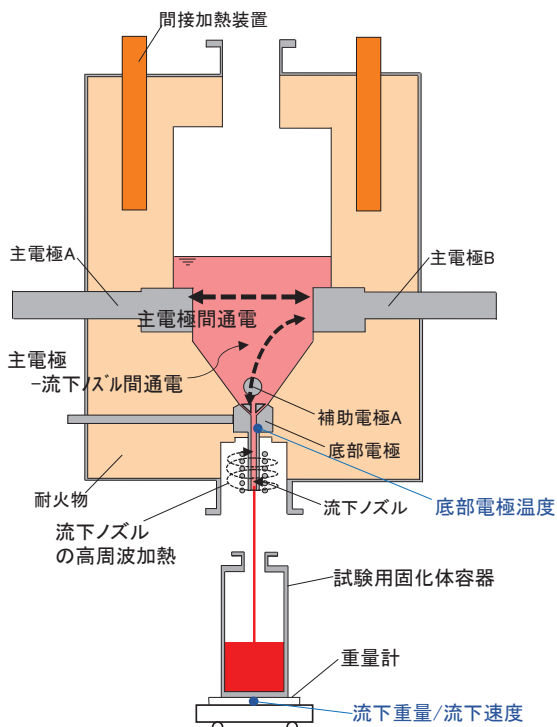
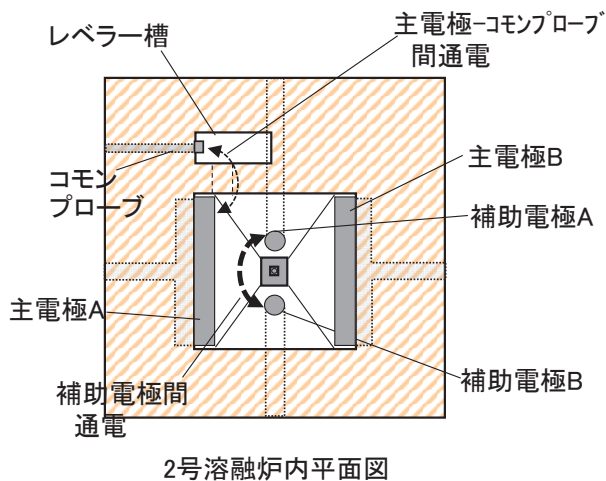


2号溶融炉内平面図

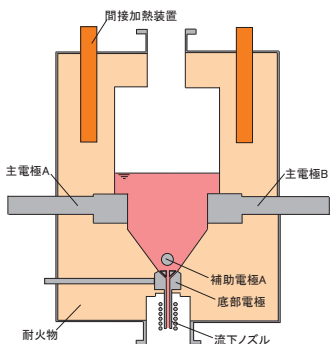


2号溶融炉内断面図

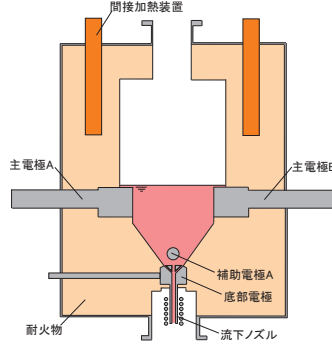




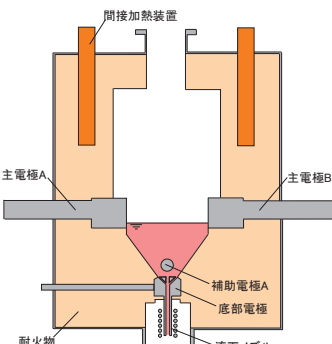
1本目流下
開始前



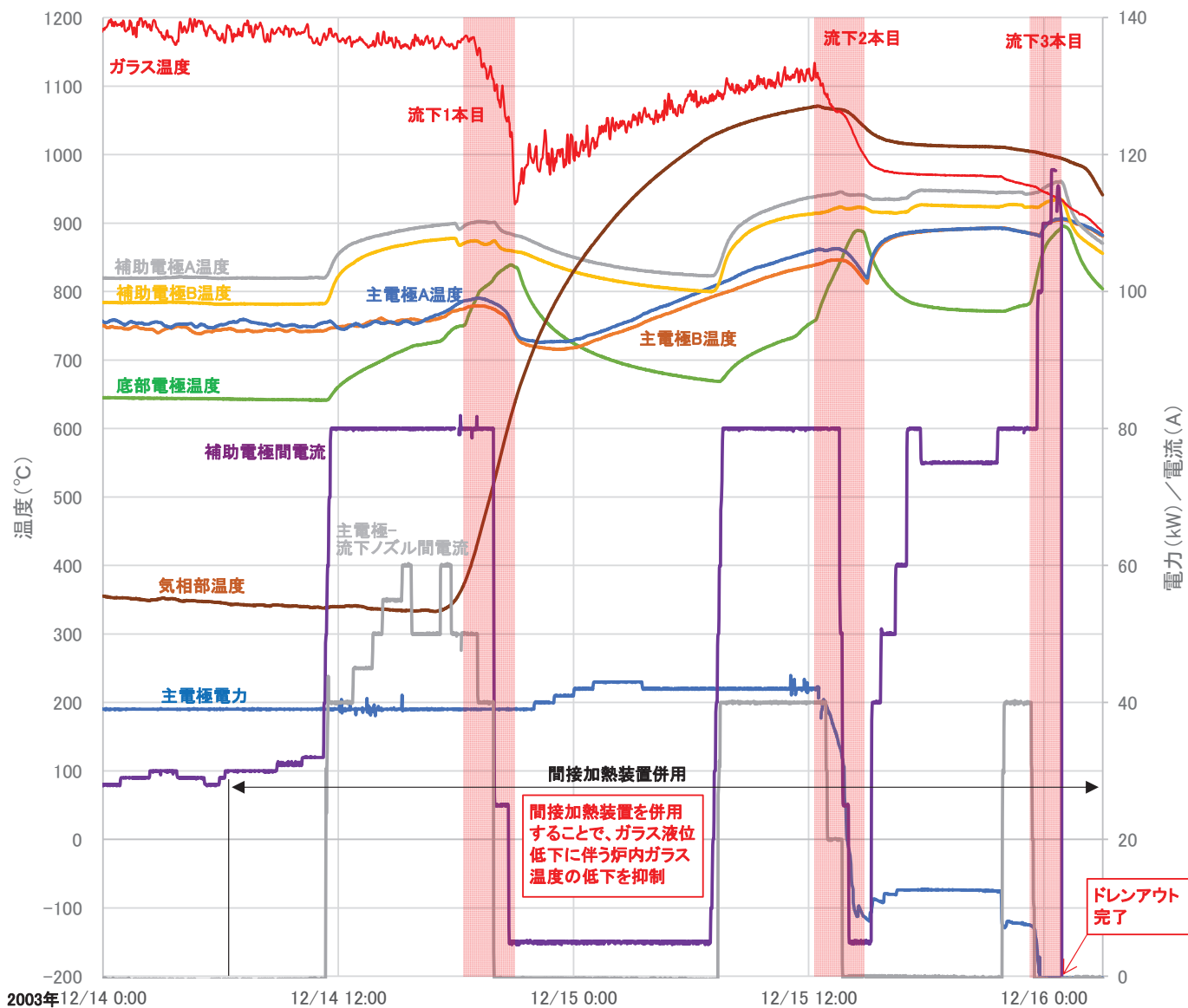
2本目流下
開始前



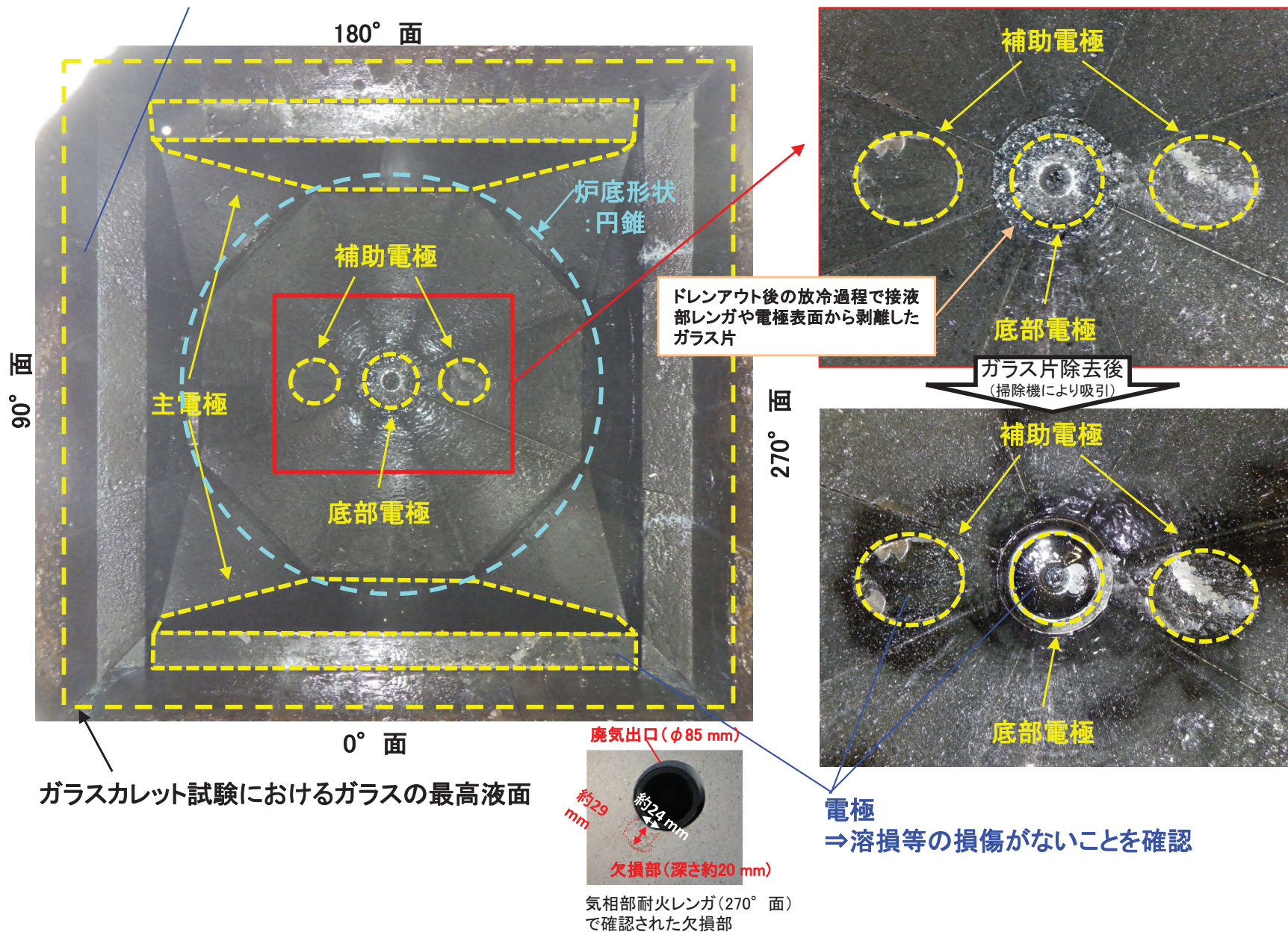
3本目流下
開始前



2号溶融炉断面図
(ドレンアウトに伴う
ガラス液面の変化)



耐火レンガ⇒有意な割れ、欠け、ズレ、目地部の開きがないことを確認



高放射性廃液を扱わない「高放射性廃液貯蔵場(HAW)及び
ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟以外の施設」
(その他の施設)の火災防護対策に係る東海再処理施設安全監視チー
ム会合等での確認事項への回答について

【概要】

- その他の施設の火災防護対策に関するプラントウォークダウンの結果について第 71 回東海再処理施設安全監視チーム会合及びその後の事実確認に関する面談において、以下に示す事項についての追加説明が求められた。
 - (1) 火災によって有意な放射性物質の放出はないことの妥当性を確認するために、類型を代表する対象において火災時に閉じ込め境界を防護する詳細なシナリオ。
 - (2) 消防へ届出しているもの以外の危険物(例えば自己反応性の化学物質)の有無。
 - (3) 廃溶媒を扱う施設で非防爆仕様の照明等を用いることについての換気回数の妥当性。
 - (4) 自動火災報知設備の適切な管理について。
- (1)について、9 つの類型のそれぞれに対し、その類型の特徴を最もよく備えた標準的な防護対象と各類型の防護対象の中で例外的な特徴を持つもののうち、火災影響評価を行う上で代表となるものとして計 14 ケースを選定し、それらの代表について火災時に閉じ込め境界を防護する詳細なシナリオを整理した。
 - 今回の会合においては、それらの 14 ケースの詳細シナリオのうち、火災のリスクと火災検知の方法の観点で特徴的な以下の 2 つのケースについて説明する。
 - ・廃溶媒処理技術開発施設(ST)廃溶媒受入セル(R006)の受入貯槽(328V10、V11)の廃溶媒
 - ・高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS)汚染機器類貯蔵庫(R040)の分析廃ジャグ
- (2)について、消防法で定められた指定数量を超える危険物、消防法で定められた指定数量に満たない危険物の届出から、防護対象の閉じ込め境界の健全性に影響を与える爆発性、自己反応性を持った危険物の取扱いが無いことを確認した。
- (3)について、回収ドデカン貯槽を設置する焼却施設(IF)のオフガス処理室(A005)では非防爆仕様の照明等を使用しており、経済産業省・消防庁等の公的機関が示している精緻な評価方法を用いて、現状の換気による防爆対策が適切であると確認した。
- (4)について、既設の自動火災報知設備(受信機、火災感知器等)に対して計画的に更新を進める基本方針を示すが、その妥当性の詳細な説明については(1)で次回以降に説明する残り 12 のケースの評価と関連することから、次回以降に説明する。

令和5年9月25日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

高放射性廃液を扱わない「高放射性廃液貯蔵場（HAW）及び
ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟以外の施設」
（その他の施設）の火災防護対策に係る東海再処理施設安全監視チーム会合等
での確認事項への回答について

1. 火災防護対策の類型を代表する施設における火災影響評価の妥当性の説明

第71回東海再処理施設安全監視チーム会合において、その他の施設の防護対象に対する火災防護対策を施設内に貯蔵・保管している放射性物質の性状と閉じ込め境界等の観点から図-1に示すように類型化した上で、プラントウォークダウンの結果に基づき火災によって有意な放射性物質の放出はないと記載した（第一の観点に対する火災影響評価：別添-1、2参照）。その評価の妥当性を説明するために、火災時に閉じ込め境界を防護する詳細なシナリオを図-2の流れで展開した。

まず、火災影響評価の妥当性を説明するという観点から類型ごとに評価の代表とできる防護対象を選定した。代表は、防護対象自体の性状や防消火の方法の点から見て類型の特徴を最もよく備えた標準的な防護対象のうち、火災防護で重要となる初期消火に要する時間、容器やセル壁等の閉じ込め境界の厚さの項目について厳しいもの（初期消火に要する時間が長く、更に閉じ込め境界の厚さが薄いもの）を選定することとした。なお、初期消火に要する時間、容器やセル壁等の閉じ込め境界の厚さが同程度である防護対象が複数あった場合には防護対象の貯蔵量（液量、重量）等を参考に代表を絞り込んだ。また、各類型の防護対象の中で例外的な特徴を持つものについても、火災影響評価を行う上で考慮すべきと判断したものは、評価の代表に加えるものとした。

選定した14の代表に対しては、火災発生直後の対応が最も手薄となる夜間休日の当直勤務体制時において火災が発生した場合を想定し、火災感知から初期消火までの事象の流れの詳細を添付-1～添付-14にまとめた。添付には防護対象の保管状況等（防護対象、閉じ込め境界、火災感知方法、消火方法等）の概要図、火災感知から初期消火までの事象の流れ、従業員が初期消火及び火災を確認等するまでの移動経路並びに手動操作により初期消火を行う場合のタイムチャートを示している。これら火災影響評価の結果、基本的には火災発生時に火災感知及び速やかに初期消火を行えることを確認した。また、火災感知の手段がないものは、防護対象周辺に発火源がない、又は防護対象を保管する容器等の閉じ込め境界で防護できることを確認した。しかしながら、一部の防護対象においては、初期消火に時間を要することから、より確実に防護対象の閉じ込め境界を防護するよう、速やかに消火活動を行うための対策の検討を行う。

上記の結果、火災の感知及び消火に用いる設備（新たに配備する設備を含む。）については、性能維持施設として位置付けて適切な管理を行う。

2. 消防へ届出している危険物以外の取扱いについて

その他の施設においては、消防法で定められた指定数量を超える危険物、消

防法で定められた指定数量に満たない危険物(法人事業所の場合は指定数量の5分の1以上、指定数量未満のもの(以下「少量危険物」という。))について消防へ届出しており、届出以外の危険物及び少量危険物の取扱いはない。

一方、少量危険物に満たない危険物第四類(指定数量の5分の1に満たないもの)については、核燃料サイクル工学研究所の管理要領に基づき保管量等を管理している。

したがって、第71回東海再処理施設安全監視チーム会合資料4の「表3 その他施設の危険物(少量危険物を含む。)及び指定可燃物の取扱い量」に示した以外に、防護対象の閉じ込め境界の健全性に影響を与えうる爆発性、自己反応性を持った危険物の取扱いはない。

3. 焼却施設(IF) オフガス処理室(A005)の換気回数について

第71回東海再処理施設安全監視チーム会合資料4の「補足資料-4 廃溶媒(ドデカン)の管理状況について」において回収ドデカンを扱っている焼却施設(IF)では「危険物を取り扱う設備をその内部に設置する室は十分な換気能力を有しているので爆発の危険性はない。」とした認可を受けており、回収ドデカン貯槽(342V21)を設置するオフガス処理室(A005)の照明器具等は防爆仕様としていないことを示した。

その妥当性としてオフガス処理室(A005)の換気回数を評価した結果、オフガス処理室(A005)は、おおむね1時間当たり5回程度*1換気されていることから十分な換気能力を有しており、照明器具等を非防爆仕様としていることは妥当と考えている。また、「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン(経済産業省 2020年1月)」に基づき、回収ドデカン貯槽(342V21)の送液ポンプを放出源とした場合の危険度区域について精緻な評価を行った結果、当該ポンプの周囲は非危険区域であると判定できたことから、当該ポンプを設置するオフガス処理室(A005)の照明器具等については非防爆仕様のものを使用できる(別添-3 参照)。

*1 オフガス処理室(A005)の換気量(4000 m³/h) / オフガス処理室(A005)の体積(約890 m³)より算出。オフガス処理室(A005)の体積には柱や機器等の構造物の体積が含まれている。

4. 自動火災報知設備の適切な管理について

その他の施設の自動火災報知設備(受信機、火災感知器等)については、消防法等に基づく法定点検を適切に実施して維持管理に努めている。一方で、これまでに設置台数、設置年数等を調査・整理した結果、日本火災報知機工業会が公表している推奨更新期間*2を超えて使用している自動火災報知設備が多く存在していることから、火災防護の観点から重要な自動火災報知設備は予防保全の観点から更新を進めていく。更新に当たっては、対象設備の物量が多いことから設備の高経年化の程度や使用環境、設置する施設が持っているリスク等から優先度を判断し、優先度の高いものから計画的に更新を進めることを基本方針として考えている(図-3 参照)。

併せて、設備の維持管理の力量向上のため、施設の設備を管理する職員等を

中心に消防設備士資格及び消防設備点検資格の取得や予防技術検定の受験を奨励する。

*2 一般社団法人 日本火災報知機工業会では、設置後の更新を必要とするおおよその期間として、受信機 15 年、煙感知器 10 年、熱感知器 15 年等を設定している。

以上

【防護対象が液体状の放射性物質であるものの類型(L1～L4)】

その他の施設の防護対象（放射性物質（液体））の性状と貯蔵・保管の環境の類型		その他の施設の火災防護対策の類型	
放射性物質の閉じ込めは、ステンレス鋼等の金属製の容器（不燃・耐火性）又は鉄筋コンクリート造の部屋（不燃・耐火性）	放射線の線量が高く、人が近づけないため、放射性物質を閉じ込めている容器は放射線遮蔽のために十分な厚さの鉄筋コンクリート造のセル内に貯蔵・保管されている。	閉じ込めの対象である放射性物質は不燃物（低濃度の硝酸水溶液等）	防護対象の放射性物質が不燃性であることを含め、セル内に可燃性物質や発火源を配置しない設計により火災発生防止に重点を置いた対策
	放射線の線量が低いため、放射性物質を閉じ込めている容器はセル外に設置されている。	閉じ込めの対象である放射性物質は可燃物（廃溶媒等）	セル内に廃溶媒以外の可燃性物質や発火源を設置しないことを基本として、万が一、容器内の廃溶媒が火災を生じても速やかに検知し自動的に炭酸ガス消火設備を起動することで、火災感知・消火も講じた対策
		閉じ込めの対象である放射性物質は不燃物（低濃度の硝酸水溶液等）	人の立ち入り可能な場所であるため、火災感知器を設けるとともに、初期消火のための設備を配置し、常駐している運転員が速やかに駆けつけて初期消火が可能な体制を講じた対策
	閉じ込めの対象である放射性物質は可燃物（廃溶媒等）	閉じ込めの対象である放射性物質は可燃物（廃溶媒等）	類型【3】に加え、防護対象自体が廃溶媒等の可燃物であることから、万が一、容器内の廃溶媒が火災を生じても速やかに検知し手動で炭酸ガス消火設備を起動することで、火災感知・消火も講じた対策（※注1）
閉じ込めの対象である放射性物質は不燃物（低濃度の硝酸水溶液等）		セルがライニング貯槽である以外は【1】に同じ。	
放射性物質の閉じ込めは、鉄筋コンクリート造建家躯体とステンレス鋼製ライニングが一体化したライニング貯槽（構造的に人が内部に入ることとは出来ない。不燃・耐火性）	閉じ込めの対象である放射性物質は不燃物（低濃度の硝酸水溶液等）	セルがライニング貯槽である以外は【1】に同じ。	

※注1 ドデカンを貯蔵している貯槽を設置している部屋に電気機器を設置する場合には必要に応じて防爆仕様のものを用いている。

【防護対象が固体状の放射性物質であるものの類型(S1～S4)】

その他の施設の防護対象（放射性物質（固体））の性状と貯蔵・保管の環境の類型		その他の施設の火災防護対策の類型	
放射性物質の閉じ込めは、金属製の容器・缶（不燃・耐火性）又は鉄筋コンクリート造のセル（不燃・耐火性）	放射線の線量が高く、人が近づけないため、放射性物質を閉じ込めている容器は放射線遮蔽のために十分な厚さの鉄筋コンクリート造のセル内やプール水中に貯蔵・保管されている。	閉じ込めの対象である放射性物質は不燃物（使用済燃料集合体、高放射線の固体廃棄物（使用済燃料のせん断片 ^{※注2} や汚染した金属製品）等）	防護対象を閉じ込めた容器を水中に沈めて保管しているなど、火災発生防止に重点を置いた対策
		閉じ込めの対象である放射性物質は可燃物・難燃物（アスファルト固化体やプラスチック固化体等）	防護対象が可燃性物質であることから金属製容器・ドラム缶に密封して火災発生防止を講じているが、万が一、火災が生じても火災感知器及び水噴霧消火設備等を設置し、感知・消火も講じた対策
	放射線の線量が低いため、放射性物質を閉じ込めている容器はセル外に設置されている。	閉じ込めの対象である放射性物質は雑固体廃物等	防護対象を金属製容器・ドラム缶等に密封して火災防止を講じた対策
		閉じ込めの対象である放射性物質は不燃物（ウラン酸化物等）	
放射性物質の閉じ込めは、鉄筋コンクリート造の部屋（不燃・耐火性）	閉じ込めの対象である放射性物質は可燃物（紙・ウエス等）	人の立ち入り可能な場所であるため、火災感知器を設けるとともに、初期消火のための設備を配置し、常駐している運転員が速やかに駆けつけて初期消火が可能な体制を講じた対策	
	閉じ込めの対象である放射性物質は不燃物（ウラン酸化物等）		

※注2 燃料被覆管の材料であるジルコイ合金は不燃であるが、微細になると空気との反応性が高まり金属火災のおそれが生じるため、せん断片を閉じ込めている缶内には水を封入している。

図-1 その他の施設のプラントウォークダウンの結果の火災防護対策の類型化

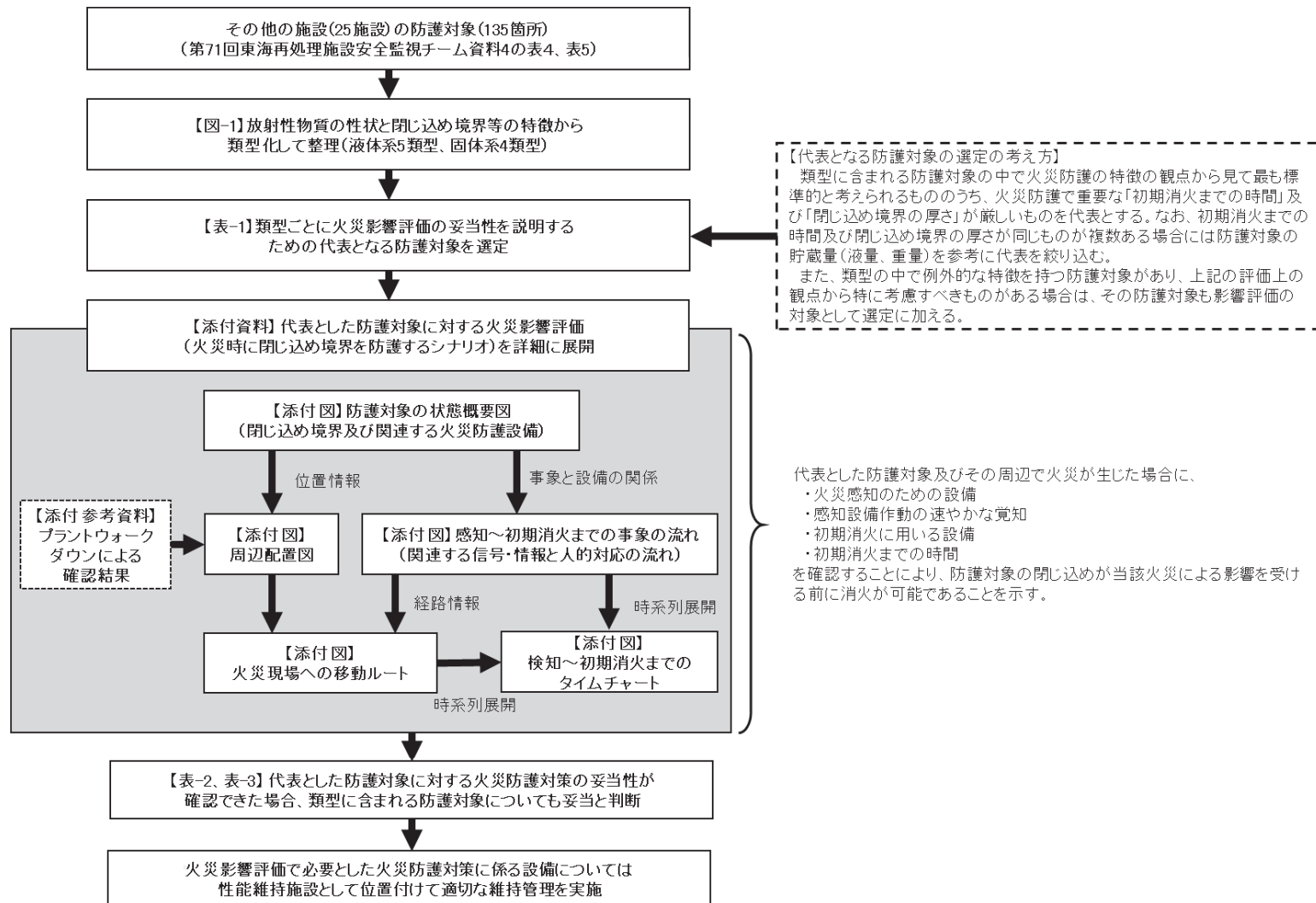


図-2 その他の施設の防護対象施設に対する火災影響評価の流れ

その他の施設（25 施設）に設置する自動火災報知設備（受信機・表示機：22 台、感知器：約 3000 台）については、これまでも消防法等に基づく法定点検を継続し適切に管理してきたものの、設置後の推奨更新期間を超えているものが多くあるため一括して更新することが難しい。そこで、施設が持っているリスクや高経年化の程度等に基づき優先順位を設けて計画的に更新していく。



自動火災報知設備の計画的更新の優先順位の基本的考え方

- ① 相対的に火災リスクの高い可燃性の放射性液体廃棄物（廃溶媒・回収ドデカン）を貯蔵するスラッジ貯蔵場（LW）、廃溶媒貯蔵場（WS）、廃棄物処理場（AAF）、廃溶媒処理技術開発施設（ST）及び焼却施設（IF）の自動火災報知設備
- ② 廃溶媒等に続いて火災リスクの高い可燃性の放射性固体廃棄物を貯蔵するアスファルト固化体貯蔵施設（AS1）、第二アスファルト固化体貯蔵施設（AS2）、第一低放射性固体廃棄物貯蔵場（1LASWS）、第二低放射性固体廃棄物貯蔵場（2LASWS）及び高放射性固体廃棄物貯蔵庫（HASWS）の自動火災報知設備
- ③ 再処理施設内の各建家から火災感知信号を集約する分離精製工場（MP）の受信機及び今後も恒常的に分析作業等を行うとともに分離精製工場（MP）の中央制御室への火災感知信号の中継を行う分析所（CB）の自動火災報知設備
- ④ 低放射性廃液（不燃性の水溶液）の処理を長期間継続する第二低放射性廃液蒸発処理施設（E）、第三低放射性廃液蒸発処理施設（Z）及び放出廃液油分除去施設（C）の自動火災報知設備
- ⑤ 低放射性廃液（不燃性の水溶液）の貯蔵を継続する第二スラッジ貯蔵場（LW2）、低放射性濃縮廃液貯蔵施設（LWSF）及びアスファルト固化処理施設（ASP）の自動火災報知設備
- ⑥ 不燃性の固体廃棄物、ウラン酸化物等の貯蔵を継続する第二高放射性固体廃棄物貯蔵施設（2HASWS）、ウラン貯蔵所（U03）、第二ウラン貯蔵所（2U03）及び第三ウラン貯蔵所（3U03）の自動火災報知設備

※1 廃止を先行する分離精製工場（MP）、プルトニウム転換技術開発施設（PCDF）、ウラン脱硝施設（DN）及びクリプトン回収技術開発施設（Kr）については、重要な区画（制御室、電気室等のリスクの高い区域、解体等の作業を進める区域等）を定めて、①～⑥と並行しつつ更新を進める。

※2 不調等が明らかになった自動火災報知設備については、上記の優先順位に関わらず速やかに更新を行う。

※3 ①～⑥の実施は 10～15 年程度の期間での完了を目指すとともに、以降も維持管理を継続する。

図-3 その他の施設の火災感知設備の維持管理の計画について（案）

表-1 その他の施設の火災防護対策の各類型の代表について (1)

類型 (防護対象の性状)	火災防護対策の概要	防護対象の代表 [管理番号]	火災防護のシナリオ/選定理由	資料番号
L1 (液体状)	防護対象の放射性物質が不燃物であることを含め、セル内に可燃性物質や発火源を配置しない設計により火災発生防止に重点を置いた対策	分離精製工場 (MP) 給液調整セル (R006) の洗浄液受槽 (242V13) 等の洗浄液 [管理番号 MP-07]	防護対象は不燃物で火災が発生することはない、また、セル内にも発火源がないためセル内での火災の可能性はなく、火災感知設備及び消火設備を設置していないもの。 当該類型のうち防護対象の取扱量に関して最も厳しくなるものとして選定。	添付-1 ※
L2 (液体状)	セル内に廃溶媒以外の可燃物や発火源を設置しないことを基本として、万が一、容器内の廃溶媒が火災を生じても速やかに感知し自動的に炭酸ガス消火設備を起動することで、火災感知・消火を講じた対策	廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 廃溶媒受入セル (R006) の受入貯槽 (328V10、V11) の廃溶媒 [管理番号 ST-01]	防護対象は可燃物で火災が生じた場合には火災の感知と自動消火が可能であり、また、セル内に発火源がないもの。 当該類型に対する標準的な火災防護対策を講じているもののうち、閉じ込め境界厚さ及び防護対象の取扱量に関して最も厳しくなるものとして選定。	添付-2 ※
		廃棄物処理場 (AAF) 廃溶媒貯蔵セル (R022) の廃希釈剤貯槽 (318V10) の廃溶媒 [管理番号 AAF-10]	防護対象は可燃物で火災が生じた場合には火災の感知と自動消火が可能であり、また、セル内の火災源から火災が生じた場合には火災の感知と従業員が駆け付けて消火を行うもの。 当該類型に対する標準的な火災防護対策を講じているもののうち例外的なもの (セル内に防護対象以外の可燃物 (配線) が設置) として選定。	添付-3 【今回説明】
L3 (液体状)	人の立ち入りが可能な場所であるため、火災感知器を設けるとともに、初期消火のための設備を配置し、常駐している従業員が速やかに駆けつけて初期消火が可能な体制を講じた対策	分析所 (CB) 低放射性分析室 (G115) のグローブボックス (G.B I-3) の分析試料 [管理番号 CB-21]	防護対象は不燃物で火災が発生することはないが、同部屋内に火災源があり、火災源から火災が発生した場合には火災を感知し従業員が駆け付けて消火を行うもの。 当該類型のうち初期消火に要する時間及び閉じ込め境界厚さに関して最も厳しくなるものとして選定。	添付-4 ※
L4 (液体状)	類型 L3 に加え、防護対象が廃溶媒等の可燃物であることから、万が一、廃溶媒を貯蔵している容器内で火災が生じても速やかに感知し手で炭酸ガス消火設備を起動することで、火災感知・消火を講じた対策	焼却施設 (IF) オフガス処理室 (A005) の回収ドデカン貯槽 (342V21) の回収ドデカン [管理番号 IF-03]	防護対象は可燃物で火災が生じた場合及び同部屋内にある火災源から火災が発生した場合には火災を感知でき、従業員が駆け付けて消火を行うもの。 当該類型のうち閉じ込め境界厚さ、防護対象の取扱量に関して最も厳しくなるものとして選定。	添付-5 ※
L1a (液体状)	ライニング貯槽である以外は類型 L1 に同じ。	廃棄物処理場 (AAF) 低放射性廃液貯槽 (R012) の低放射性廃液貯槽 (314V12) の低放射性廃液 [管理番号 AAF-03]	防護対象は不燃物で火災が発生することはない、また、セル若しくは部屋にも発火源がなく、火災感知設備及び消火設備を設置していないもの。 当該類型のうち防護対象の取扱量に関して最も厳しくなるものとして選定。	添付-6 ※
S1 (固体状)	防護対象を閉じ込めた容器をセル内で水中に沈めて保管している等、火災発生防止に重点を置いた対策	分離精製工場 (MP) 予備貯蔵プール (R0101) 及び濃縮ウラン貯蔵プール (R0107) の燃料貯蔵バスケットの水密コンテナ内の使用済燃料 [管理番号 MP-06]	防護対象は不燃物で火災が発生することはない、更にセル内で水中保管しているもの。 当該類型に対する標準的な火災防護対策を講じているもののうち、水中保管するセル内に電気機器を設置しているものを選定。	添付-7 ※
		クリプトン回収技術開発施設 (Kr) 固定化試験セル (R008B) の容器内のクリプトン固化体 [管理番号 Kr-02]	防護対象は不燃物で火災が発生することはないが、同セル内に火災源があり、火災源から火災が発生した場合でも火災の感知及び消火に期待しないもの (火災源が燃え尽きても閉じ込め境界は維持できるもの)。 当該類型に対する標準的な火災防護対策を講じているもののうち、例外的なもの (防護対象を気中保管するセル内に電気機器を設置) として選定。	添付-8 ※

※次回以降の東海再処理施設安全監視チーム会合にて説明する (参考として資料を添付)。

表-1 その他の施設の火災防護対策の各類型の代表について (2)

類型 (防護対象の性状)	火災防護対策の概要	防護対象の代表 [管理番号]	火災防護のシナリオ/選定理由	資料番号
S2 (固体状)	防護対象が可燃物であることから金属製容器・ドラム缶に密封、又はコンクリート造のセルに貯蔵して火災発生防止対策を講じているが、万が一、火災が生じても火災感知器及び水噴霧消火設備等を設置し、火災感知・消火を講じた対策	アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1) 貯蔵セル (R151) の容器内のアスファルト固化体及びプラスチック固化体 [管理番号 AS1-04]	防護対象は可燃物であるものの金属製の容器内に密封されており、防護対象から火災が発生することはないが、同セル内に火災源があり、火災源から火災が発生した場合には火災の感知と自動消火を行うもの。 当該類型に対する標準的な火災防護対策を講じているものうち、防護対象を金属製の容器に密封しているものに対して、閉じ込め境界厚さ及び防護対象の取扱量に関して最も厳しくなるものとして選定。	添付-9 ※
		高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) 汚染機器類貯蔵庫 (R040~R046) の分析廃ジャグ [管理番号 HASWS-04]	防護対象は可燃物であり直接セル内に貯蔵しており、防護対象から火災が生じた場合には火災の感知でき、従業員が駆け付けて消火を行うもの。 当該類型に対する火災防護対策としてやや例外的なもの (防護対象をセル内に直接貯蔵しているもの。) に対して、初期消火に要する時間、閉じ込め境界厚さ及び防護対象の取扱量に関して最も厳しくなるものとして選定。	添付-10 【今回説明】
S3 (固体状)	防護対象を金属製容器・ドラム缶等に密封して火災防止を講じた対策	ウラン貯蔵所 (U03) 貯蔵室の容器内のウラン製品 [管理番号 U03-01]	防護対象は不燃物で金属製の容器内に密封されており、防護対象から火災が発生することはないが、同部屋に火災源があり火災源から火災が発生した場合においても火災の感知及び消火に期待しないもの (火災源が燃え尽きても容器の閉じ込め境界は維持できるもの)。 当該類型に対する標準的な火災防護対策を講じているものうち不燃性の防護対象を金属製の容器に密封しているものに対して、閉じ込め境界厚さに関して最も厳しくなるものとして選定。	添付-11 ※
		第一低放射性固体廃棄物貯蔵場 (1LASWS) 貯蔵室 (A001) の容器内の雑固体廃棄物 [管理番号 1LASWS-01]	防護対象は可燃物であるものの金属製の容器内に密封されており、防護対象から火災が発生することはないが、同部屋に火災源があり火災源から火災が発生した場合に火災の感知及び消火に期待しないもの (火災源が燃え尽きても容器の閉じ込め境界は維持できるもの)。 当該類型に対する火災防護対策としてやや例外的なもの (可燃性の防護対象を金属製の容器に密封しているもの) のうち閉じ込め境界厚さに関して最も厳しく、更に近傍に火災感知器を設置していないものを選定。	添付-12 ※
S4 (固体状)	人の立ち入りが可能な場所であるため、火災感知器を設けるとともに、初期消火のための設備を配置し、常駐している従業員が速やかに駆け付けて初期消火が可能な体制を講じた対策	焼却施設 (IF) カートン貯蔵室 (A001) の一時貯蔵ラック (342M151/M152) の低放射性固体廃棄物 [管理番号 IF-01]	防護対象は可燃物で部屋内の一時貯蔵ラックに貯蔵しており、防護対象から火災が生じた場合には火災の感知でき、従業員が駆け付けて消火を行うもの。 当該類型に対する標準的な火災防護対策を講じているものうち、初期消火に要する時間及び閉じ込め境界厚さに関して最も厳しくなるものとして選定。	添付-13 ※
		分析所 (CB) ガラス細工室 (G014) の保管棚の標準物質 [管理番号 CB-36]	防護対象は不燃物で部屋内の保管棚で貯蔵しており、防護対象から火災が発生することはないが、同部屋に火災源があり、火災源から火災が生じた場合には火災の感知でき、従業員が駆け付けて消火を行うもの。 当該類型に対する火災防護対策としてやや例外的なもの (防護対象を施錠された部屋内に保管しているもの) のうち、初期消火に要する時間及び閉じ込め境界厚さに関して最も厳しくなるものとして選定。	添付-14 ※

※次回以降の東海再処理施設安全監視チーム会合にて説明する (参考として資料を添付)。

防護対象が液体状の放射性物質であるものの類型 (L2) の例 1

1. 代表例

防護対象：廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 廃溶媒受入セル (R006) の受入貯槽 (328V10、V11) の廃溶媒 (管理番号 ST-01)

選定理由：当該類型のうち閉じ込め境界厚さ及び防護対象の取扱量に関して最も厳しくなるもの。

2. 防護対象の保管状況等 (図-1)

廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 廃溶媒受入セル (R006) の受入貯槽 (328V10、V11) には、廃溶媒 (放射性物質を含む TBP と n-ドデカンの混合溶液) を貯蔵している。廃溶媒は危険物であり可燃物である。受入貯槽 (328V10、V11) は、1.5 mm 以上のステンレス鋼製 (耐火時間 1 時間以上) の貯槽であり、廃溶媒受入セル (R006) は 15 cm 以上のコンクリート壁 (耐火時間 3 時間以上) で構成されるセルである。当該セルは、セルの扉を施錠することで物理的に人が立ち入れないようになっており、受入貯槽 (328V10、V11) の廃溶媒以外の電気機器等の発火源を設置していない。

受入貯槽 (328V10、V11) の槽類換気系配管には、温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) を「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(以下「炉規法」という。)に基づき設置して貯槽の排気温度を測定し、受入貯槽 (328V10、V11) 内の温度異常を感知した場合には、自動で炭酸ガスを貯槽内に供給する炭酸ガス消火設備^{※1} を炉規法に基づき設置している。また、廃溶媒受入セル (R006) のセル換気系ダクトには温度警報装置 (FDT) を炉規法に基づき設置してセルの排気温度を測定しセル排気の温度異常を感知できる。セル排気の温度トレンドにより火災と判断した場合には、手動操作でセル内に消火用水を供給する水噴霧消火設備を炉規法に基づき設置している。温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 及び温度警報装置 (FDT) は性能維持施設として定期点検を実施し、炭酸ガス消火設備及び水噴霧消火設備については性能維持施設としていないものの消防法に準拠した定期点検を自主的に実施している。

受入貯槽 (328V10、V11) 及び廃溶媒受入セル (R006) の排気温度は、廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 制御室 (G201) の制御盤へ伝送している。制御盤の警報信号 (表示灯及び警報音) は第三低放射性廃液蒸発処理施設 (Z) 事務室 (W213) の集中監視盤へ伝送し、集中監視盤の映像信号 (警報音を含む。) を従業員が常駐する廃棄物処理場 (AAF) 廃棄物処理場制御室 (G101) の PC 端末へ伝送している。

※1 空气中で廃溶媒 (TBP と n-ドデカンの混合溶媒) を貯蔵している槽内の火災は廃溶媒 (可燃物) と空气中的酸素 (支燃物) の反応により生じる。そのため、火災時には貯槽内に炭酸ガス (二酸化炭素) を供給することで酸素濃度を低下させて燃焼反応を遮断し、消火する。また、炭酸ガス (二酸化炭素) は TBP 及びドデカンに対し不活性ガスであり、安全データシート (SDS) に記載があることから、TBP 及び n-ドデカンの適切な消火剤で

ある。

3. 夜間休日における火災発生時の事象の流れ

(1) 受入貯槽 (328V10、V11) 内の火災

受入貯槽 (328V10、V11) に貯蔵する廃溶媒から火災が発生し、槽類換気系配管の排気温度が 50℃ (n-ドデカンの引火点 74℃ に対して十分低い温度を設定) を超えると排気温度の異常を感知し、廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 制御室 (G201) の制御盤が吹鳴するとともに、炭酸ガス消火設備が自動起動して受入貯槽 (328V10、V11) 内に炭酸ガスを供給して初期消火を行う。廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 制御室 (G201) の制御盤の警報音等を廃棄物処理場 (AAF) 廃棄物処理場制御室 (G101) の PC 端末により感知した従業員は、廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 制御室 (G201) へ駆け付け、炭酸ガス消火設備の表示灯、制御盤において受入貯槽 (328V10、V11) の排気温度のトレンド等を確認・監視し、排気温度の上がり方及び炭酸ガス消火設備の起動後の排気温度の下がり方から火災と判断した場合には公設消防、危機管理課、当直長の順で通報する。初期消火は受入貯槽 (328V10、V11) の排気温度が上昇しないことを確認して成功したと判断する。なお、初期消火が不十分な場合には、従業員が手動により水噴霧消火設備を操作して、消火用水を廃溶媒受入セル (R006) へ供給し受入貯槽 (328V10、V11) の冷却消火を行う。

火災発生時の事象の流れを図-2、移動経路を図-3 並びに初期消火及び火災と判断するまでの経過時間を図-4 にそれぞれ示す。

(2) 廃溶媒受入セル (R006) 内の火災

当該セルには受入貯槽 (328V10、V11) の廃溶媒以外の可燃物がなく、人の立ち入りがなく、電気機器等を設置しておらず、セル内に発火源がないためセル内での発火の可能性はない。

(3) 隣接区域の火災

廃溶媒受入セル (R006) に隣接する区域のうち希釈剤分離セル (R002)、TBP 貯蔵セル (R005)、廃シリカゲル貯蔵セル (R007) 及び希釈剤貯槽室 (A013) には、発火源となる危険物を保有する第 1 抽出槽 (328V21)、第 2 抽出槽 (328V22)、第 3 抽出槽 (328V23)、TBP 貯槽 (328V31)、廃シリカゲル貯槽 (328V32) 及び希釈剤貯槽 (328V30) を設置している (図-5、参考資料)。隣接区域の危険物が発火源となり火災が発生した場合には、受入貯槽 (328V10、V11) と同様に、これら貯槽の槽類換気系配管に設置している温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) により排気温度の異常を感知し、炭酸ガス消火設備が自動起動してこれら貯槽内に炭酸ガスを供給し初期消火を行う。

4. 火災影響評価

廃溶媒受入セル (R006) の受入貯槽 (328V10、V11) の廃溶媒を発火源とした火災が発生したとしても、温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) により排気温度の異常を感知し、自動で炭酸ガスを供給する初期消火を行うことにより受入貯槽 (328V10、V11) (耐火時間 1 時間以上) の閉じ込め境界は維持できる。また、当該セル内には受入貯槽 (328V10、V11) の廃溶媒以外の発火源がないことから、その他のセル内での発火の可能性はない。

隣接するセル等の貯槽に貯蔵する危険物から火災が発生した場合においても温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) により排気温度の異常を感知し、自動で炭酸ガスを供給する初期消火を行う。なお、廃溶媒受入セル (R006) は 15 cm 以上のコンクリート壁 (耐火時間 3 時間以上) で構成されるセルであり、隣接区域の火災時の熱が遮断されることから、受入貯槽 (328V10、V11) への影響はない。

以上のことから、火災が発生したとしても受入貯槽 (328V10、V11) の閉じ込め境界は維持でき、放射性物質の有意な放出に至ることはない。

なお、今後、温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) による排気温度の異常を感知した場合には公設消防へ通報する等の改善を図る。

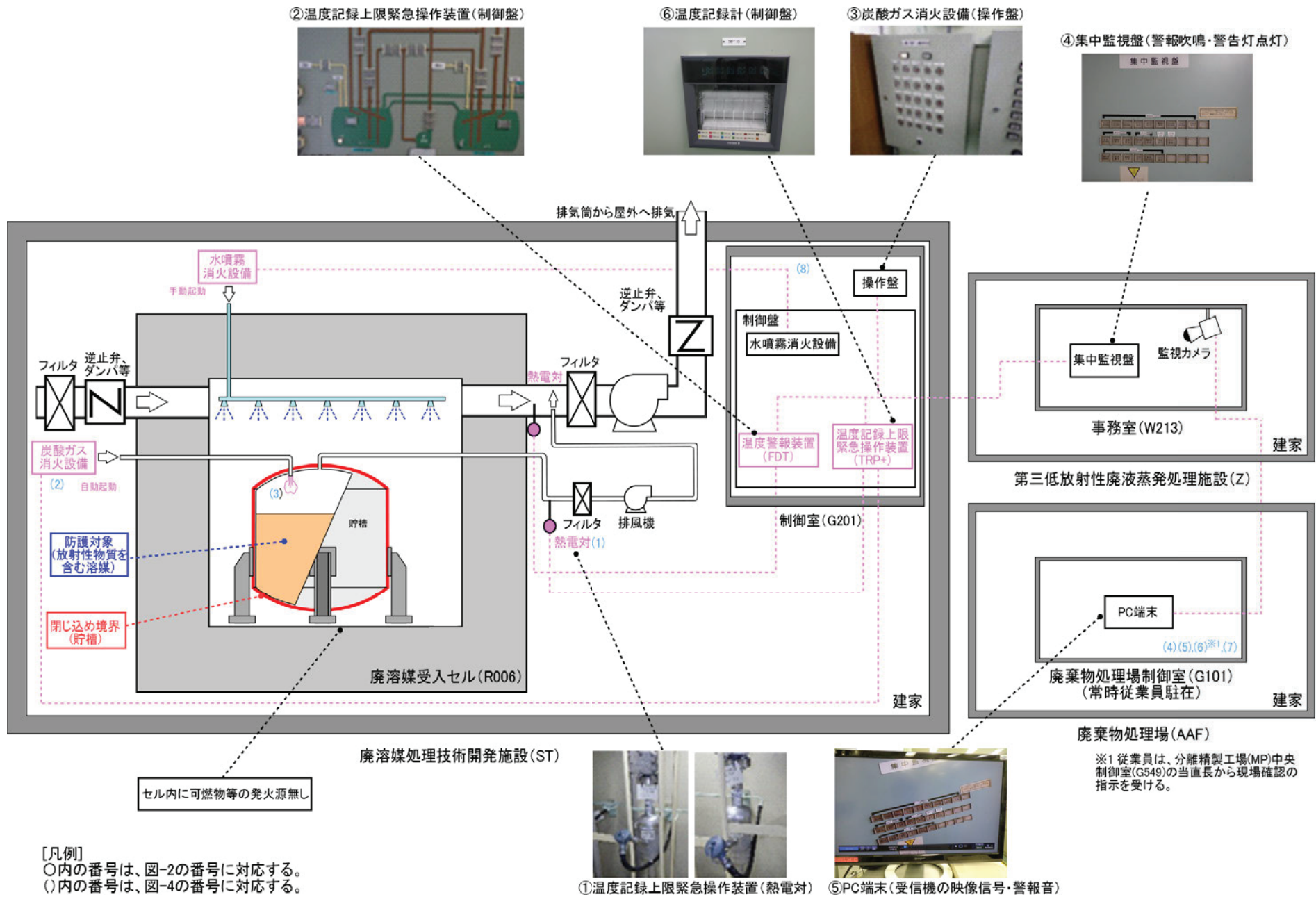


図-1 廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 廃溶媒受入セル (R006) の受入貯槽 (328V10、V11) の廃溶媒の貯蔵状態

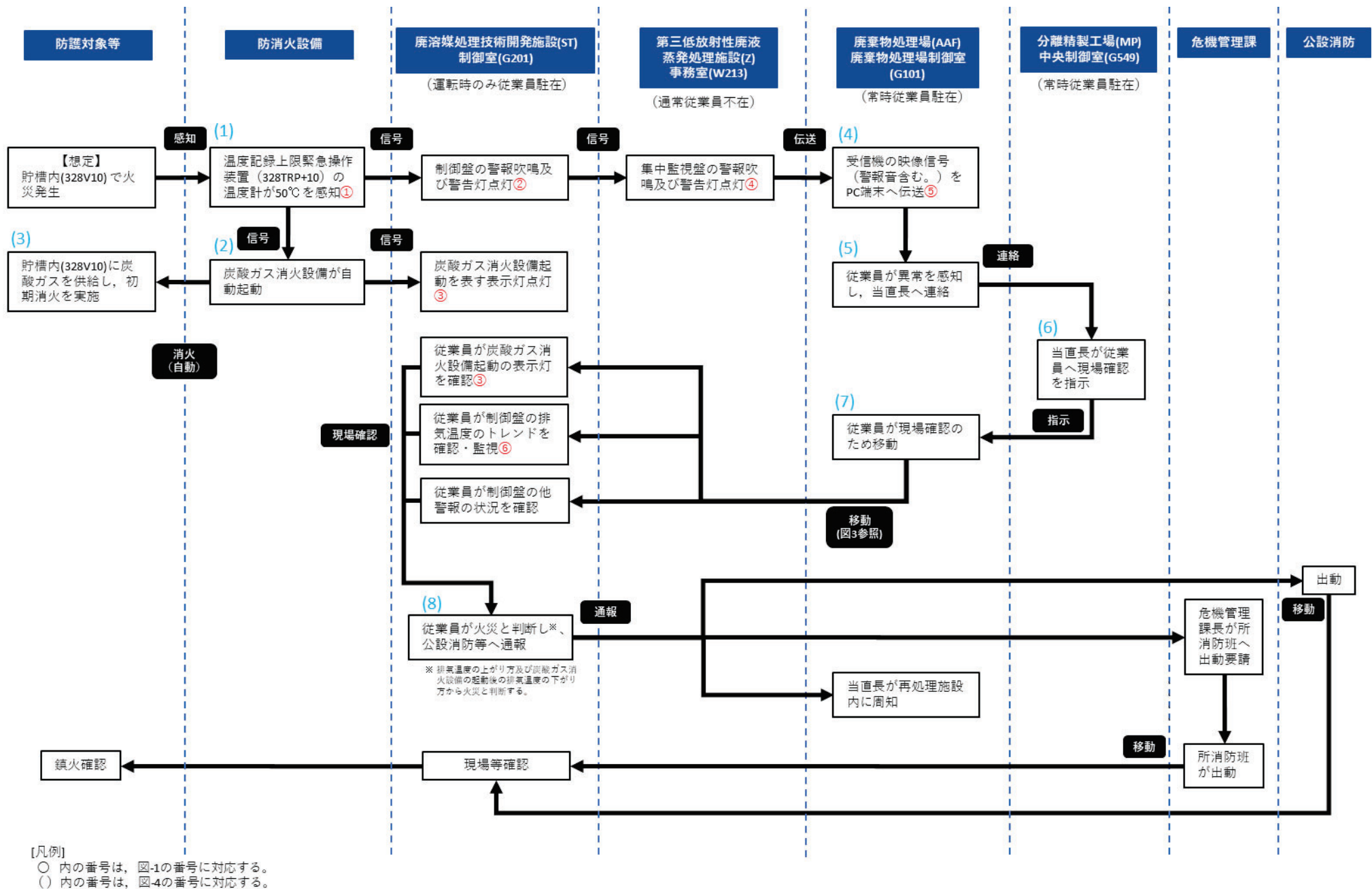


図-2 貯槽内の火災発生時における事象の流れ (328V10 の場合)



図-3(1) 移動経路（廃棄物処理場 1F 平面図）



図-3(2) 移動経路（廃棄物処理場 2F 平面図）



図-3(3) 移動経路（廃溶媒処理技術開発施設 2F 平面図）

作業項目等		対応場所	経過時間(分)	
			0～5	5～10
(1)	温度記録上限緊急操作装置(328TRP+10)の温度計が50度を感知	廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 保守区域(A010)	●	
(2)	炭酸ガス消火設備が自動起動	廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 廃溶媒受入セル(R006)	●	
(3)	貯槽内(328V10)に炭酸ガスを供給し、初期消火を実施	廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 廃溶媒受入セル(R006)	●	
(4)	受信機の映像信号(警報音含む。)をPC端末へ伝送	廃棄物処理場(AAF) 廃棄物処理場制御室(G101)	●	
(5)	従業員が異常を感知し、当直長へ連絡	廃棄物処理場(AAF) 廃棄物処理場制御室(G101)	●	
(6)	当直長が従業員へ現場確認を指示	分離精製工場(MP) 中央制御室(G549)	●	
(7)	従業員が現場確認のため移動	廃棄物処理場(AAF) 廃棄物処理場制御室(G101)	●	●
(8)	従業員が火災と判断し※、消防等へ通報	廃溶媒処理技術開発施設(ST) 制御室(G201)		●

※ 排気温度の上がり方及び炭酸ガス消火設備の起動後の排気温度の下がり方から火災と判断する。

図-4 初期消火及び火災と判断するまでの経過時間

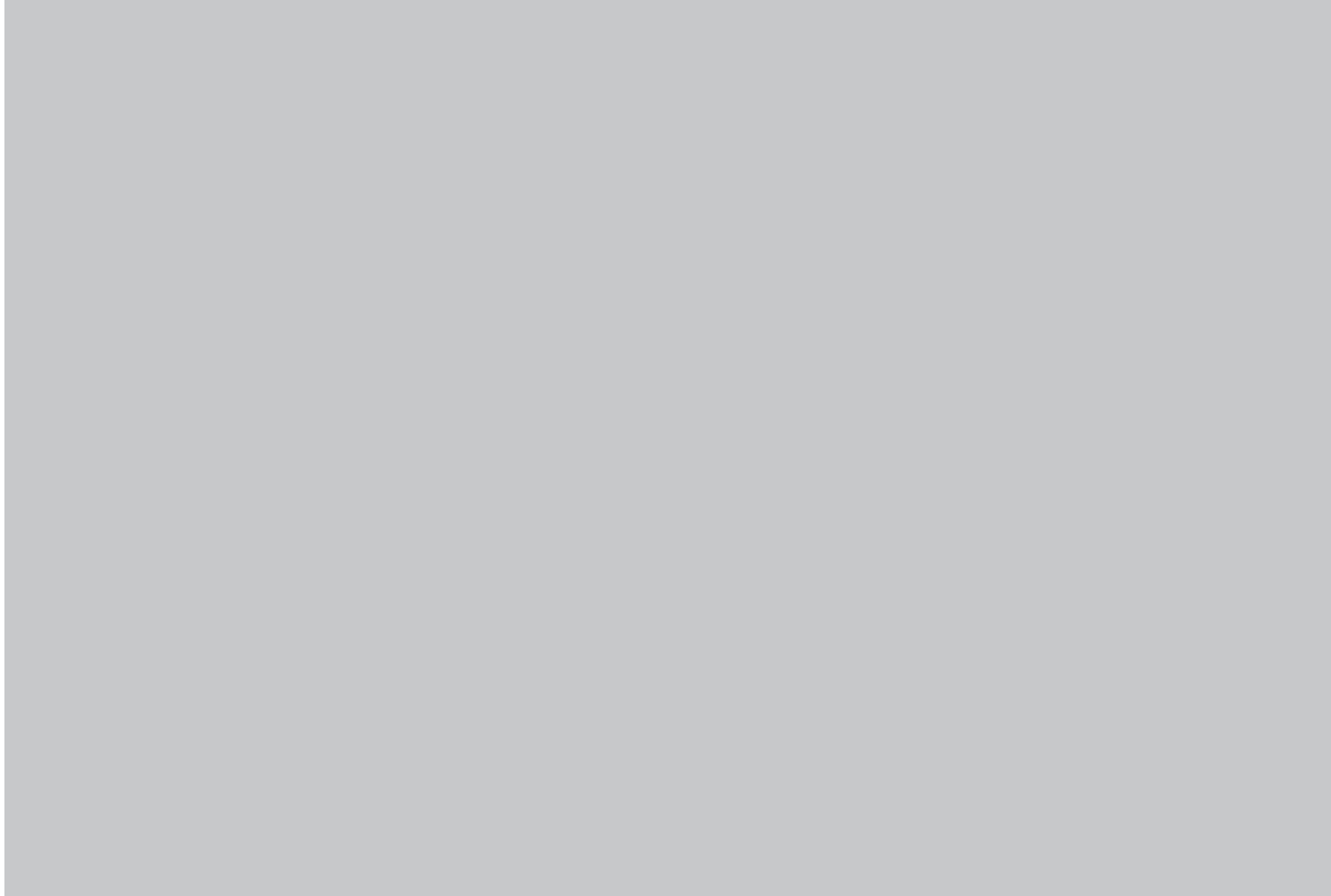


図-5 廃溶媒処理技術開発施設（ST）廃溶媒受入セル（R006）に隣接する区域
（令和5年6月8日規制庁面談資料に一部加筆）



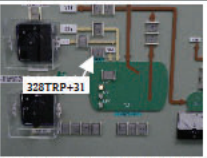
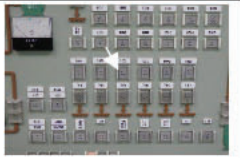
火災防護上の特徴

<p>防護対象の設置状況</p>		<p>防護対象</p>	<ul style="list-style-type: none"> 少量危険物 (TBP, ドデカン) 第1抽出槽 (328V21), 第2抽出槽 (328V22) 及び第3抽出槽 (328V23) 密封構造 	
		<p>設置場所の状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> 地下2階 希釈剤分離セル (R002) 天井: コンクリート 壁: コンクリート 床: コンクリート 照明: 無し 	
		<p>人の立入</p>	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	
		<p>防護対象近傍の危険物・可燃物</p>	<ul style="list-style-type: none"> 無し 	
<p>防護対象の周囲の状況</p>		<p>火災感知設備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 槽類換気系配管に温度記録上限緊急操作装置 (328TRP+21, 22 及び 23) 及びセル換気系ダクトに温度警報装置 (328FDT002) を設置 廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 制御室 (G201) の制御盤、第三低放射性廃液蒸発処理施設 (Z) 事務室 (W213) の受信機*により感知可能 *監視カメラにより廃棄物処理場 (AAF) 廃棄物処理場制御室 (G101) にて常時監視 	
	<p>セル壁 (A008 側) ST-03-写 02</p>	<p>消火設備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備 	
<p>設置場所の火災感知の方法の状況</p>	<p>温度記録上限緊急操作装置 (熱電対: A010) ST-03-写 03①</p>	<p>温度警報装置 (熱電対: A008) ST-03-写 03②</p>	<p>温度記録上限緊急操作装置 (表示灯: G201) ST-01-写 04①</p>	<p>温度警報装置 (表示灯: G201) ST-01-写 04②</p>
<p>設置場所の消火方法の状況</p>	<p>炭酸ガス消火設備 (操作盤: G201) ST-01-写 07①</p>	<p>水噴霧消火設備 (操作弁: G201) ST-01-写 07②</p>	<p>水噴霧消火設備 (制御弁: A010) ST-03-写 07</p>	

図 22 (3/16) 廃溶媒処理技術開発施設 (ST) の内部火災対策に係るプラントウォークダウン結果

火災防護上の特徴

防護対象 の設置状況		防護対象	・少量危険物 (TBP) TBP 貯槽 (328V31) 密封構造
		設置場所 の状況	・地下 2 階 TBP 貯蔵セル (R005) 天井：コンクリート 壁：コンクリート 床：コンクリート 照明：無し
		人の立入	・無し
		防護対象近傍の 危険物・可燃物	・無し
		火災感知設備	・槽類換気系配管に温度記録上限緊急操作装置 (328TRP+31) 及びセル換気系ダクトに温度警報装置 (328FDT005) を設置 廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 制御室 (G201) の制御盤、第三低放射性廃液蒸発処理施設 (Z) 事務室 (W213) の受信機*により感知可能 *監視カメラにより廃棄物処理場 (AAF) 廃棄物処理場制御室 (G101) にて常時監視
消火設備	・炭酸ガス消火設備 ・水噴霧消火設備		
防護対象の 周囲の状況	 <p>セル壁 (A013 側) ST-05-写 02</p>		

設置場所の 火災感知の 方法の状況	 <p>温度記録上限緊急操作装置 (熱電対: A010) ST-05-写 03①</p>	 <p>温度警報装置 (熱電対: A013) ST-05-写 03②</p>	 <p>温度記録上限緊急操作装置 (表示灯: G201) ST-01-写 04①</p>	 <p>温度警報装置 (表示灯: G201) ST-01-写 04②</p>

設置場所の 消火方法 の状況	 <p>炭酸ガス消火設備 (操作盤: G201) ST-01-写 07①</p>	 <p>水噴霧消火設備 (操作弁: G201) ST-01-写 07③</p>	 <p>水噴霧消火設備 (制御弁: A010) ST-05-写 07</p>

図 22 (5/16) 廃溶媒処理技術開発施設 (ST) の内部火災対策に係るプラントウォークダウン結果

火災防護上の特徴

防護対象 の設置状況	/	防護対象	・危険物（ドデカン） 廃シリカゲル貯槽（328V32） 密封構造
		設置場所 の状況	・地下2階 廃シリカゲル貯蔵セル（R007） 天井：コンクリート 壁：コンクリート 床：コンクリート 照明：無し
		人の立入	・無し
		防護対象近傍の 危険物・可燃物	・無し
		火災感知設備	・槽類換気系配管に温度記録上限緊急操作装置（328TRP+32）及びセル換気系ダクトに温度警報装置（328FDT007）を設置 廃溶媒処理技術開発施設（ST）制御室（G201）の制御盤、第三低放射性廃液蒸発処理施設（Z）事務室（W213）の受信機*により感知可能 *監視カメラにより廃棄物処理場（AAF）廃棄物処理場制御室（G101）にて常時監視
防護対象の 周囲の状況	/	消火設備	・炭酸ガス消火設備 ・水噴霧消火設備
		/	/
セル壁 (A013 側) ST-06-写 02		/	

設置場所の 火災感知の 方法の状況				
	温度記録上限緊急操作装置（熱電対：A010） ST-06-写 03①	温度警報装置（熱電対：A013） ST-06-写 03②	温度記録上限緊急操作装置（表示灯：G201） ST-01-写 04①	温度警報装置（表示灯：G201） ST-01-写 04②

設置場所の 消火方法 の状況			
	炭酸ガス消火設備（操作盤：G201） ST-01-写 07①	水噴霧消火設備（操作弁：G201） ST-01-写 07③	水噴霧消火設備（制御弁：A010） ST-06-写 07

図 22 (6/16) 廃溶媒処理技術開発施設（ST）の内部火災対策に係るプラントウォークダウン結果

火災防護上の特徴






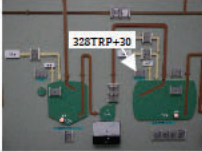




<p>防護対象 の設置状況</p>	 <p>危険物 希釈剤貯槽 (328V30) ST-08-写 01</p>	<p>防護対象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・危険物 (ドデカン) 希釈剤貯槽 (328V30) 密封構造 <p>設置場所 の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地下 2 階 希釈剤貯槽室 (A013) 天井：コンクリート 壁：コンクリート 床：SUS ライニング (ドリフトレイ) 照明：有り (防爆仕様) <p>人の立入</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有り <p>防護対象近傍の 危険物・可燃物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・無し 		
<p>防護対象の 周囲の状況</p>	 <p>周囲 ST-08-写 02①</p>	<p>火災感知設備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・槽類排気系配管に温度記録上限緊急操作装置 (328TRP+30)を 設置し、上部付近に熱感知器有り 廃溶媒処理技術開発施設 (ST) 制御室 (G201) の 制御盤及び受信機、分析所 (CB) 安全管理室 (G220) 及び分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549) の受信機において感知可能 <p>消火設備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炭酸ガス消火設備 ・消火器：約 5 m ・屋内消火栓：約 18 m 		
<p>壁</p>	 <p>壁 ST-08-写 02②</p>	 <p>天井 ST-08-写 02③</p>	 <p>床 ST-08-写 02④</p>	
<p>設置場所の 火災感知の 方法の状況</p>	 <p>温度記録上限緊急操作 装置 (熱電対：A013) ST-08-写 03①</p>	 <p>熱感知器 ST-08-写 03②</p>	 <p>温度記録上限緊急操作装置 (表示灯：G201) ST-01-写 04</p>	 <p>受信機 (G201) ST-07-写 04</p>
<p>設置場所の 消火方法 の状況</p>	 <p>消火器 (ABC 消火器, 車載式消 火器：A013) ST-07-写 05</p>	 <p>屋内消火栓 (A008) ST-07-写 06</p>	 <p>炭酸ガス消火設備 (操作盤：G201) ST-01-写 07①</p>	

図 22 (8/16) 廃溶媒処理技術開発施設 (ST) の内部火災対策に係るプラントウォークダウン結果

防護対象が固体状の放射性物質であるものの類型（S2）の例2

1. 代表例

防護対象：高放射性固体廃棄物貯蔵庫（HASWS）汚染機器類貯蔵庫（R040～R046）の分析廃ジャグ（管理番号 HASWS-04～HASWS-10）

選定理由：当該類型のうち防護対象をセル内に直接貯蔵しているものに対して、初期消火に要する時間、閉じ込め境界厚さ及び防護対象の取扱量に関して最も厳しくなるもの。

2. 防護対象の保管状況等（図-1）

高放射性固体廃棄物貯蔵庫（HASWS）汚染機器類貯蔵庫（R040～R046）には、使用済の分析試料採取用のポリエチレン製ジャグ（以下「分析廃ジャグ」という。）を貯蔵する。分析廃ジャグは合成樹脂類であり可燃物である。汚染機器類貯蔵庫（R040～R046）は15 cm以上のコンクリート壁（耐火時間3時間以上）で構成されるセルである。当該セルは、セルの開口部に設置している遮蔽体（コンクリート）により物理的に人が立ち入れないようになり、電気機器等の発火源を設置していない。

汚染機器類貯蔵庫（R040～R046）は1つのセル換気系ダクトを共有しており、セル換気系ダクトに自主的に設置している温度検知装置により排気温度を測定している^{*}。温度検知装置によりセル排気の温度異常を感知した場合には、従業員が駆け付け自主的に設置している消火器具を用いた初期消火を行う。

温度検知装置の警報信号は、従業員が常駐する廃棄物処理場（AAF）廃棄物処理場制御室（G101）の高放射性固体廃棄物貯蔵庫監視盤へ伝送している。温度検知装置は性能維持施設としていないものの自主点検を実施している。

※ 設計上ではセル内火災を考慮していない。分析廃ジャグは試薬等を洗浄し廃棄しているが、分析廃ジャグに試薬が残存した場合を想定した自然発火性の評価を行い、自然発火の可能性はないことを確認している。また、万一の火災に備え消火器具等を配備している（令和3年12月3日 東海再処理施設安全監視チーム 第62回会合 資料2を参照）。

3. 夜間休日における火災発生時の事象の流れ

(1) 汚染機器類貯蔵庫（R040～R046）の火災

汚染機器類貯蔵庫（R040～R046）は、セル内でセル換気系ダクトにより接続されていることから、同一の閉じ込め境界として設定する。汚染機器類貯蔵庫（R040～R046）に貯蔵する分析廃ジャグから火災が発生し、セル換気系ダクトの排気温度が60℃（一般的な定温式スポット感知器の作動温度の下限値（60℃）から設定）を超えると、廃棄物処理場（AAF）廃棄物処理場制御室（G101）の高放射性固体廃棄物貯蔵庫監視盤から警報が吹鳴する。従業員は、直ちに施設所掌課等へ連絡し、施

設所掌課の従業員を招集する。施設所掌課の従業員は高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) クレーン室 (A333) へ駆け付け、クレーン室 (A333) の温度監視盤の温度の確認及びセル換気系ダクトに直接触れて温度が実際に上昇していることを確認した場合には火災と判断し、公設消防、危機管理課及び当直長の順で通報する。その後、トラック室 (W132) に配備する消火器具を 20 トンクレーン室 (A134) へ移動し、汚染機器類貯蔵庫 (R040～R046) の遮蔽体 (コンクリート) 近傍の温度を確認することで火災が発生したセルを特定し、遮蔽体を取り外し、消火器具を用いて汚染機器類貯蔵庫 (R040～R046) 内へ消火用水等を供給して初期消火 (2 時間以内) を行う (参考資料 1)。

初期消火後にクレーン室 (A333) の温度監視盤の温度が上昇しないことを確認して初期消火が成功したと判断する。なお、初期消火が不十分な場合には、消火器具から炭酸ガスを汚染機器類貯蔵庫 (R040) 内に供給し消火を行う。

火災発生時の事象の流れを図-2, 移動経路を図-3 並びに初期消火及び火災と判断するまでの経過時間を図-4 にそれぞれ示す。

(2) 隣接区域の火災

汚染機器類貯蔵庫 (R040～R046) に隣接する予備貯蔵庫 (R030) には分析廃ジャグを貯蔵しており、20 トンクレーン室 (A134) には仕掛品を保管している (図-5、参考資料 2)。予備貯蔵庫 (R030) の分析廃ジャグが発火源となり火災が発生した場合には、予備貯蔵庫 (R030) のセル換気系ダクトに設置した温度検知装置により排気温度が 60℃を超えると従業員が常駐する廃棄物処理場 (AAF) 廃棄物処理場制御室 (G101) の高放射性固体廃棄物貯蔵庫監視盤から警報が吹鳴する。

従業員は施設所掌課等へ連絡し、施設所掌課の従業員を招集する。施設所掌課の従業員は、高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) クレーン室 (A333) へ駆け付け、クレーン室 (A333) の温度監視盤の確認及びセル換気系ダクトに直接触れて温度が実際に上昇していることを確認した場合には火災と判断し、公設消防、危機管理課、当直長の順で通報する。予備貯蔵庫 (R030) に対しては予備貯蔵庫 (R030) に自主的に設置しているセル内散水装置を用いて初期消火 (1 時間以内) を行う。初期消火後にクレーン室 (A333) の温度監視盤の温度が上昇しないことを確認して初期消火が成功したと判断する。なお、初期消火が不十分な場合には、再度、従業員がセル内散水装置から消火用水等を予備貯蔵庫 (R030) に供給し消火を行う。予備貯蔵庫 (R030) の火災発生時の事象の流れを図-6, 移動経路を図-7 並びに初期消火及び火災と判断するまでの経過時間を図-8 にそれぞれ示す。

20 トンクレーン室 (A134) の仕掛品等が発火源となり火災が発生した場合には消防法に基づき設置している分布型熱感知器により火災を感知できる。分布型熱感知器の信号は従業員が常駐する分析所 (CB) 安全管理室 (G220) 及び分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549) の受信機へ伝送している。火災を感知した場合、分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549) に常駐する当直長は公設消防、危機管理課の順で通報する。ま

た、廃棄物処理場（AAF）廃棄物処理場制御室（G101）に常駐する従業員が駆け付け、消防法に基づき設置している近傍の ABC 消火器を用いて初期消火（20 分以内）を行う。これら分布型熱感知器及び ABC 消火器は消防法に基づく定期点検を実施している。

20 トンクレーン室（A134）での火災発生時の事象の流れを図-9、移動経路を図-10 並びに初期消火及び火災を確認するまでの経過時間を図-11 にそれぞれ示す。

4. 火災影響評価

汚染機器類貯蔵庫（R040～R046）の分析廃ジャグを発火源とした火災が発生した場合は温度検知装置によりセル排気の温度異常を感知し、施設所掌課の従業員が駆け付け、火災と判断した場合には消火用具を用いた初期消火（2 時間以内）により、汚染機器類貯蔵庫（R040～R046）のコンクリート壁（耐火時間 3 時間以上）の閉じ込めは維持できる。

しかしながら、初期消火まで 2 時間火災が継続することを考えた場合には、ばい煙を含む大量の排気の発生が考えられ、汚染機器類貯蔵庫（R040～R046）のコンクリート壁の閉じ込めだけでなく、それらセル換気系ダクト及びフィルタの閉じ込めにも期待する必要がある。セル換気系ダクト及びフィルタについては、ばい煙を含む高温の排気に対して健全性を維持できないおそれがある。ばい煙を含む大量の排気の発生を防止し、汚染機器類貯蔵庫（R040～R046）のコンクリート壁により閉じ込められるよう、以下の改善を図る。

- 火災箇所を速やかに特定するための火災感知の方法
- 火災感知後に速やかに消火を行える方法
- 速やかに消火を行える体制の整備

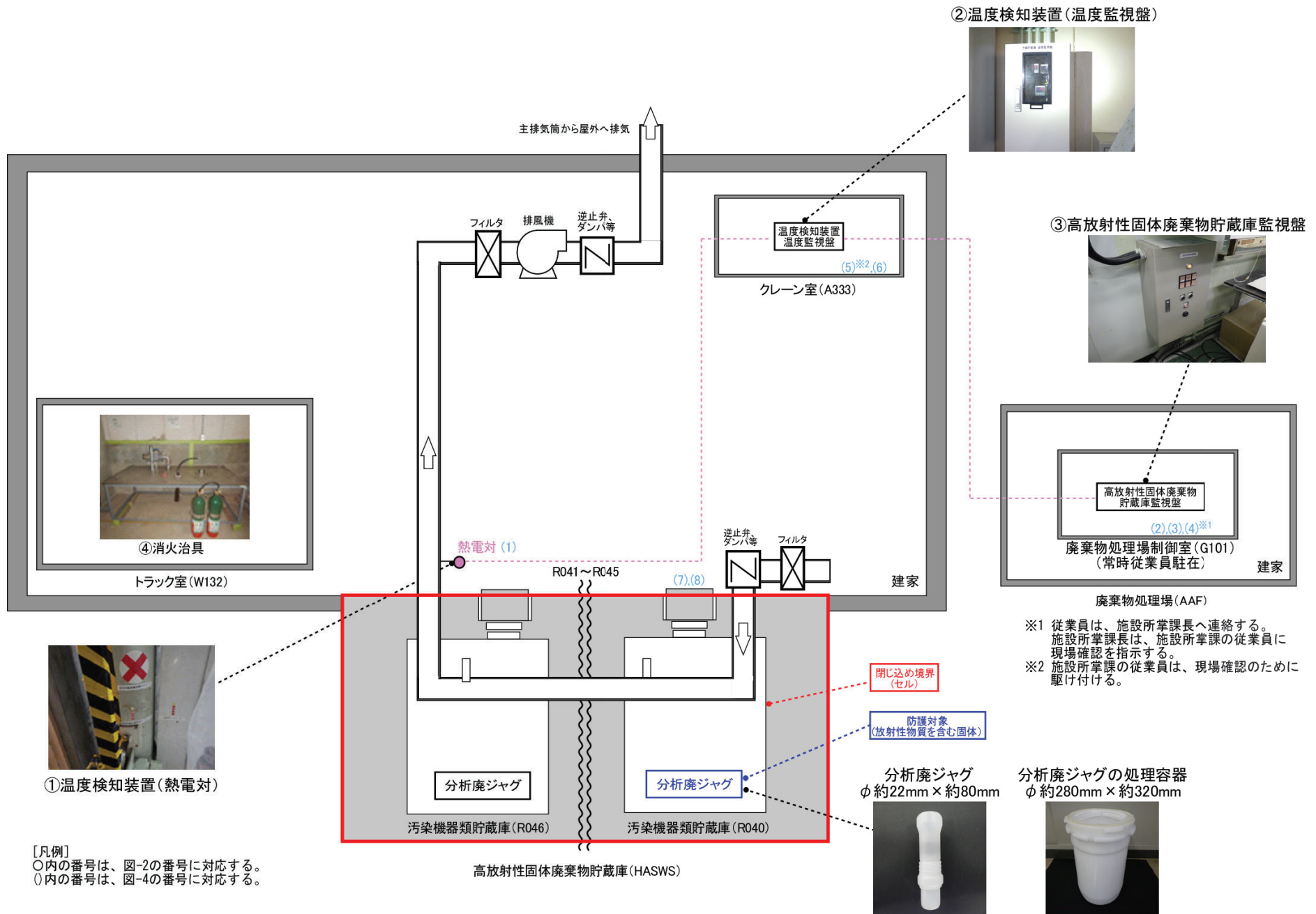


図-1 高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) 汚染機器類貯蔵庫 (R040) の分析廃ジャグの貯蔵状態

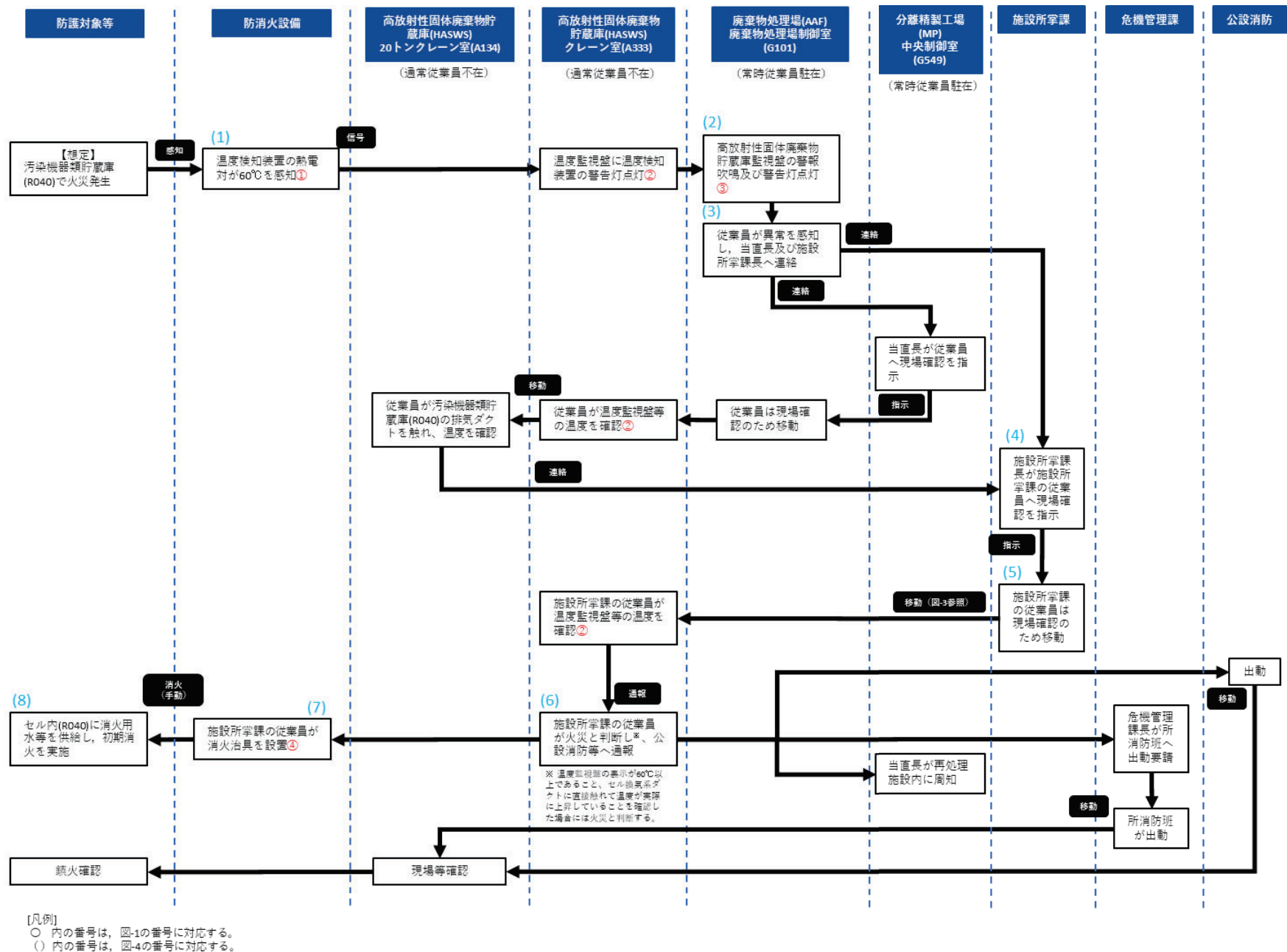


図-2 汚染機器類貯蔵庫 (R040) の火災発生時における事象の流れ

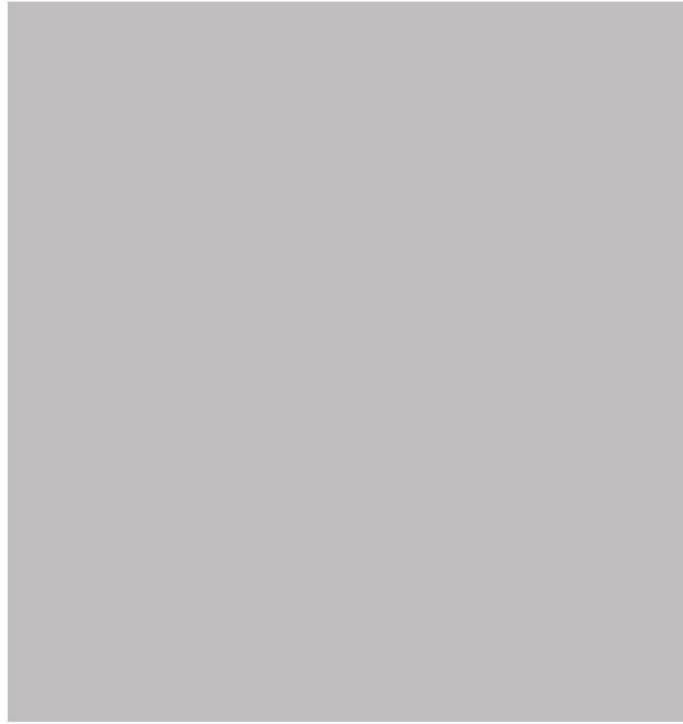


図-3(1) 移動経路 (東海再処理施設 平面図)



図-3(2) 移動経路 (高放射性固体廃棄物貯蔵庫 1F 平面図)

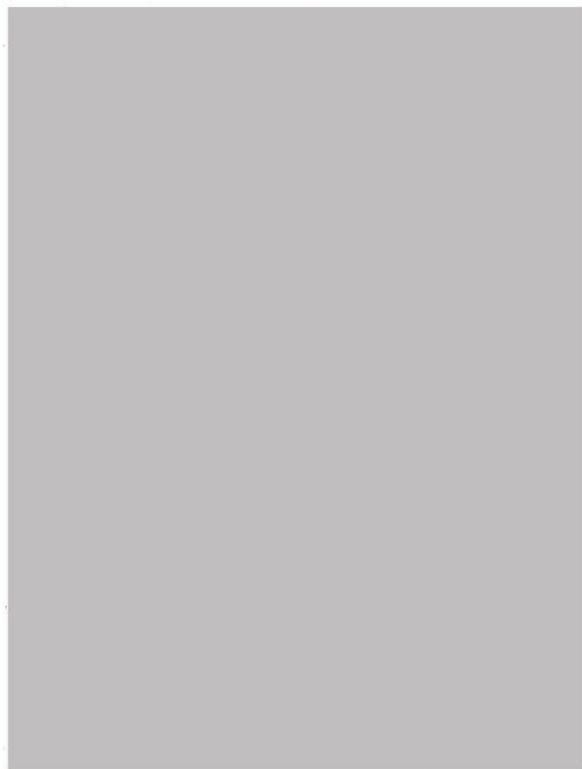


図-3(3) 移動経路（高放射性固体廃棄物貯蔵庫 3F 平面図）

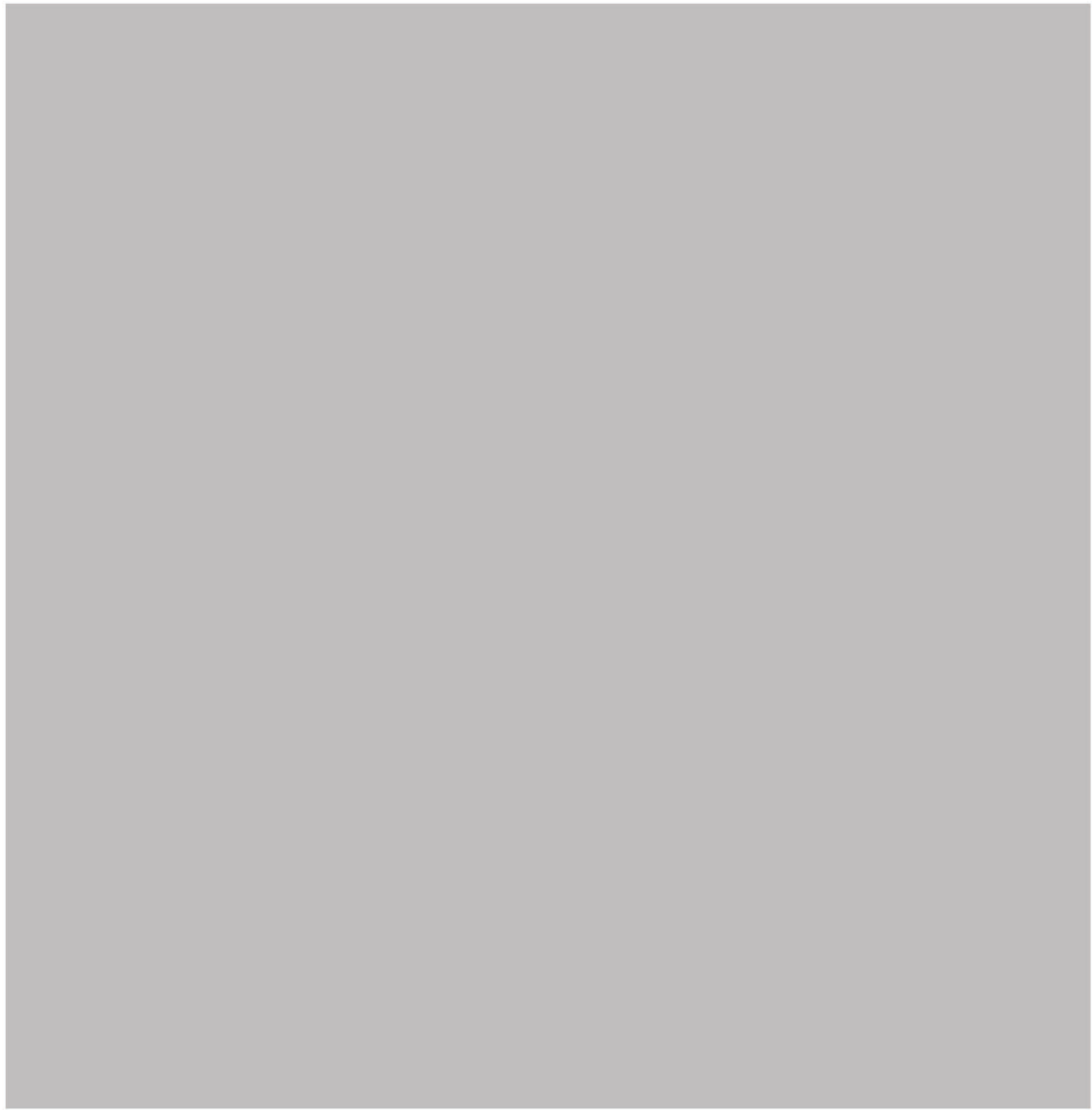


図-3(4) 移動経路（高放射性固体廃棄物貯蔵庫 1F 平面図）





作業項目等	対応場所等	経過時間(分)												
		0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100	100~110	110~120	
(1) 温度検知装置の熱電対が60°Cを感知	高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS) 汚染機器類貯蔵庫(R040)	●												
(2) 高放射性固体廃棄物貯蔵庫監視盤の警報吹鳴及び警告灯点灯	廃棄物処理場(AAF) 廃棄物処理場制御室(G101)	●												
(3) 従業員が異常を感知し、当直長及び施設所掌課長へ連絡	廃棄物処理場(AAF) 廃棄物処理場制御室(G101)	●												
(4) 施設所掌課長が施設所掌課の従業員へ現場確認を指示	自宅等	●												
(5) 施設所掌課の従業員は現場確認のため移動	自宅等	●	—					●						
(6) 施設所掌課の従業員が火災と判断し [※] 、公設消防等へ通報	高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS) クレーン室(A333)						●	●						
(7) 施設所掌課の従業員が消火治具を設置	高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS) 20トンクレーン室(A134)						●	—						●
(8) セル内(R040)に消火用水等を供給し、初期消火を実施	高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS) 汚染機器類貯蔵庫(R040)													●

※ 温度監視盤の表示が60°C以上であること、セル換気系ダクトに直接触れて温度が実際に上昇していることを確認して火災と判断する。

図-4 初期消火及び火災と判断するまでの経過時間



 管理区域

調査の対象	
	防護対象設備等
	廃棄物の仕掛品の保管場所
	廃棄物の仕掛品の置場
	危険物(少量未満危険物を含む。)

火災感知設備	
	熱感知器
	分布型熱感知器
	煙感知器
	総合盤
	受信機
	セル内温度警報 (FDT)


消火設備	
	ABC消火器

図-5 高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) 汚染機器類貯蔵庫 (R040) に隣接する区域
(令和5年6月8日規制庁面談資料に一部加筆)

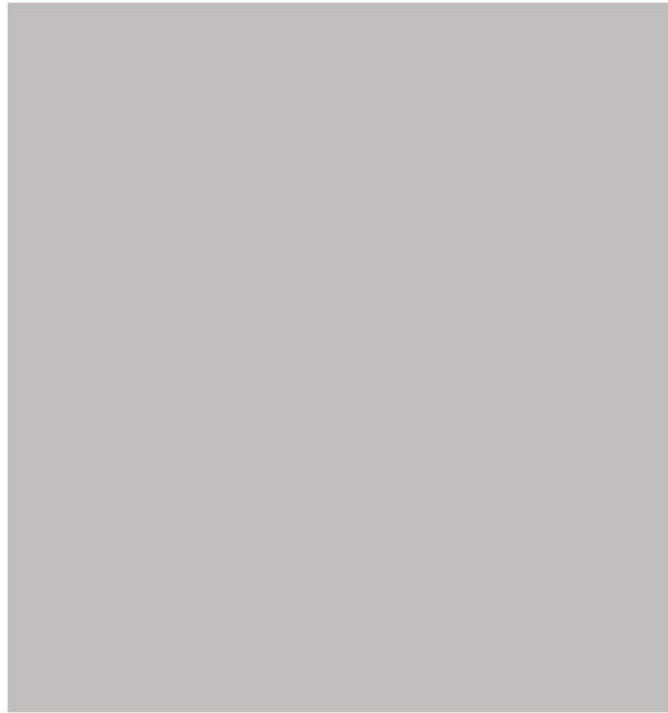


図-7(1) 移動経路 (東海再処理施設 平面図)



図-7(2) 移動経路 (高放射性固体廃棄物貯蔵庫 1F 平面図)

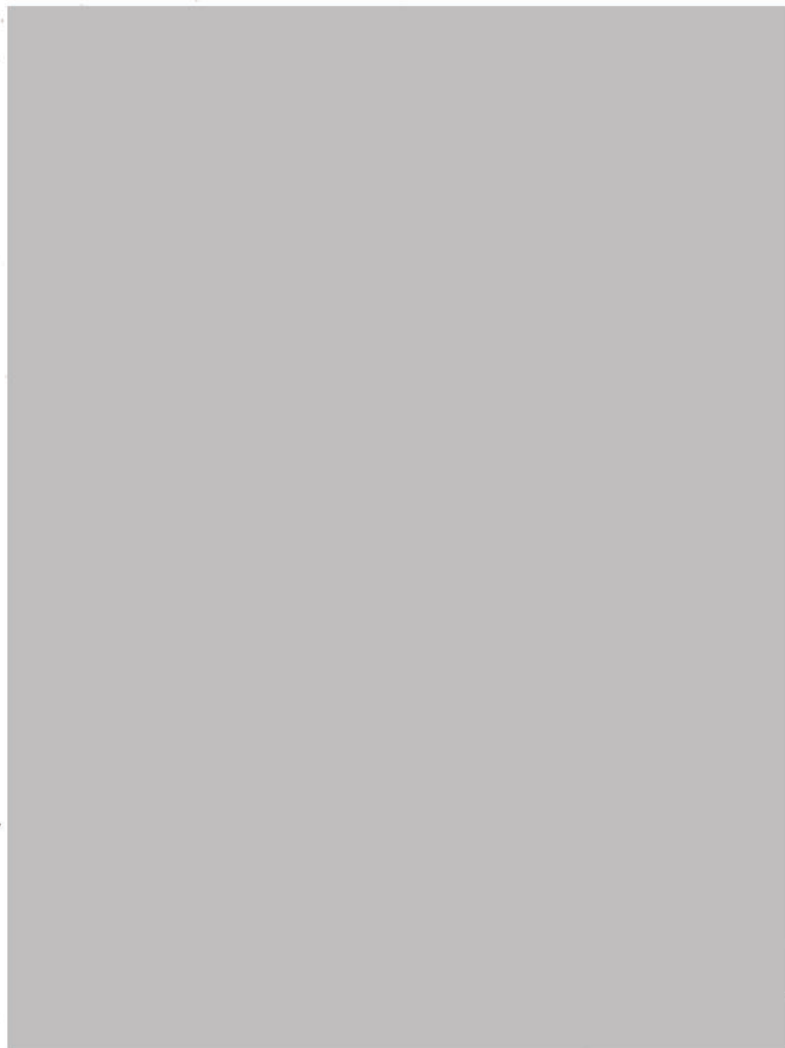
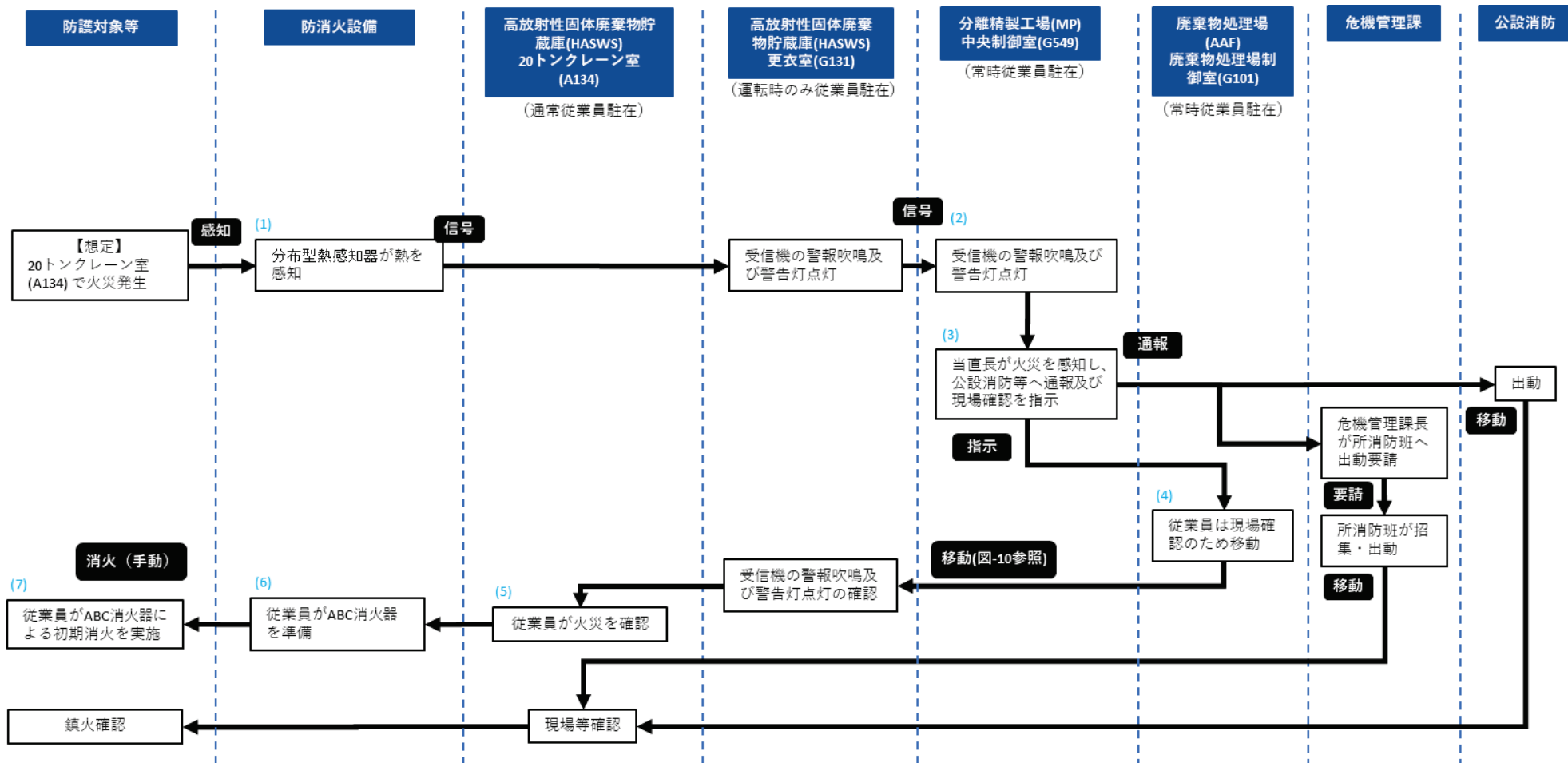


図-7(3) 移動経路（高放射性固体廃棄物貯蔵庫 3F 平面図）

作業項目等	対応場所等	経過時間(分)																
		0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60					
(1) 温度検知装置が60°Cを感知	高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) クレーン室(A333)	●																
(2) 高放射性固体廃棄物貯蔵庫監視盤の警報吹鳴及び警告灯点灯	廃棄物処理場(AAF) 廃棄物処理場制御室(G101)																	
(3) 従業員が異常を感知し、当直長及び施設所掌課長へ連絡	廃棄物処理場(AAF) 廃棄物処理場制御室(G101)																	
(4) 施設所掌課長が施設所掌課の従業員へ現場確認を指示	自宅等																	
(5) 施設所掌課の従業員は現場確認のため移動	自宅等																	
(6) 施設所掌課の従業員が火災と判断し [※] 、公設消防等へ通報	高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) クレーン室(A333)																	
(7) 施設所掌課の従業員がセル内散水装置の準備	高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) クレーン室(A333)																	
(8) セル内(R030)に消火用水を供給し、初期消火を実施	高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) クレーン室(A333)																	

※ 温度監視盤の表示が60°C以上であること、セル換気系ダクトに直接触れて温度が実際に上昇していることを確認した場合には火災と判断する。

図-8 初期消火及び火災と判断するまでの経過時間



※ () 内の番号は、図-11の番号に対応する。

図-9 隣接区域(20 トンクレーン室 (A134) の火災発生時における事象の流れ



図-10(1) 移動経路（廃棄物処理場 1F 平面図）



図-10(2) 移動経路（廃棄物処理場 中 3F 平面図）



図-10(3) 移動経路 (分析所 2F 平面図)



図-10(4) 移動経路 (東海再処理施設 平面図)



図-10(5) 移動経路（高放射性固体廃棄物貯蔵庫 1F 平面図）



図-10(6) 移動経路（高放射性固体廃棄物貯蔵庫 3F 平面図）

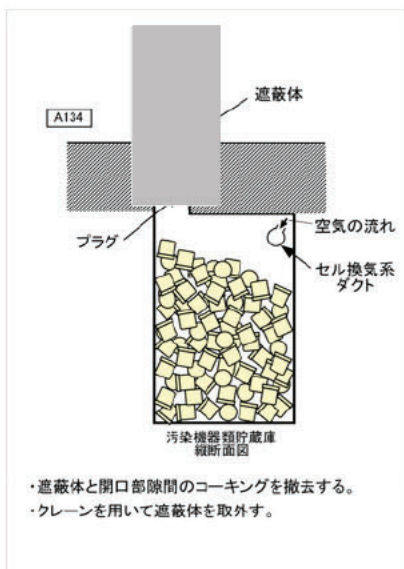


図-10(7) 移動経路（高放射性固体廃棄物貯蔵庫 1F 平面図）

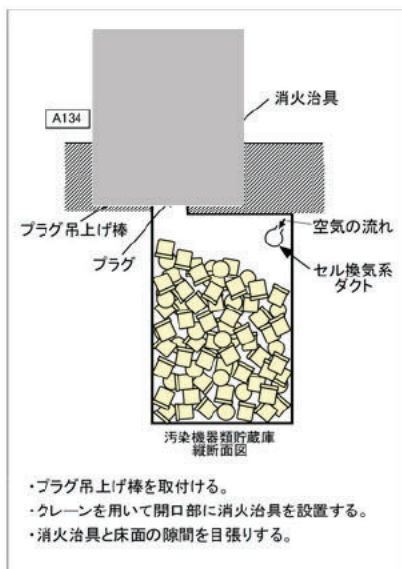
作業項目等	対応場所等	経過時間(分)			
		0~5	5~10	10~15	15~20
(1) 分布型熱感知器が熱を感知	高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) 20トンクレーン室(A134)	●			
(2) 受信機の警報吹鳴及び警告灯点灯	分離精製工場(MP) 中央制御室(G549)	●			
(3) 当直長が火災を感知し、公設消防等へ通報及び現場確認を指示	分離精製工場(MP) 中央制御室(G549)	●			
(4) 従業員が現場確認のため移動	廃棄物処理場 (AAF) 廃棄物処理場制御室 (G101)	●			●
(5) 従業員が火災を確認	高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) 20トンクレーン室(A134)				●
(6) 従業員がABC消火器を準備	高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) 20トンクレーン室(A134)				●
(7) 従業員がABC消火器による初期消火を実施	高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) 20トンクレーン室(A134)				●

図-11 初期消火及び火災を確認するまでの経過時間

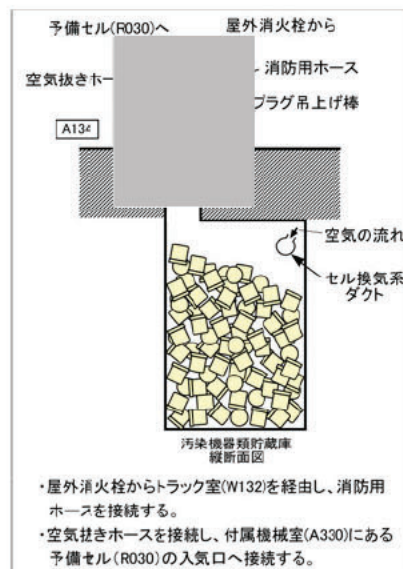
高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) 汚染機器類貯蔵庫 (R040~R046)
 における消火治具を用いた消火の概要



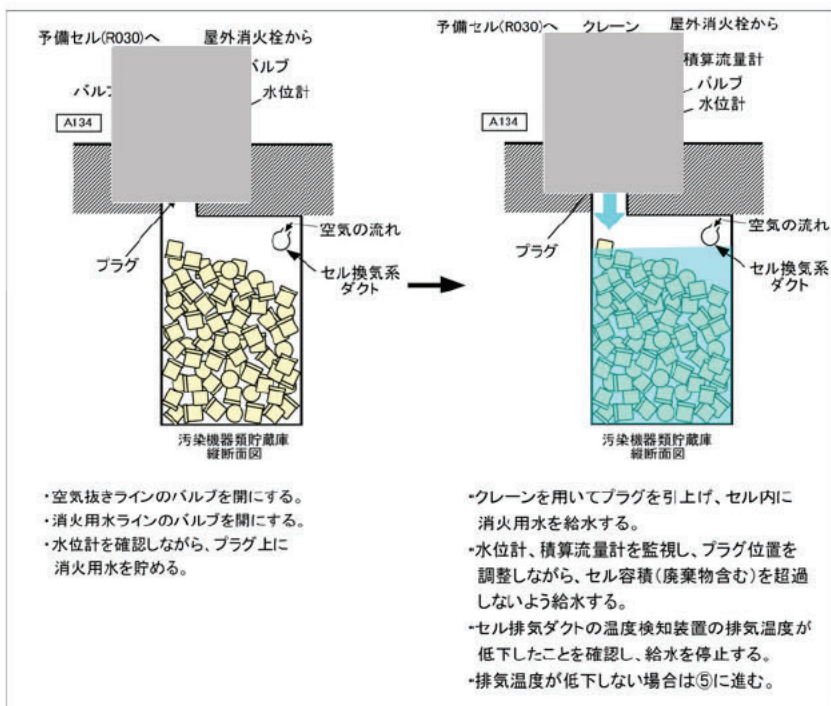
①セル開口部の遮へい体の取外し



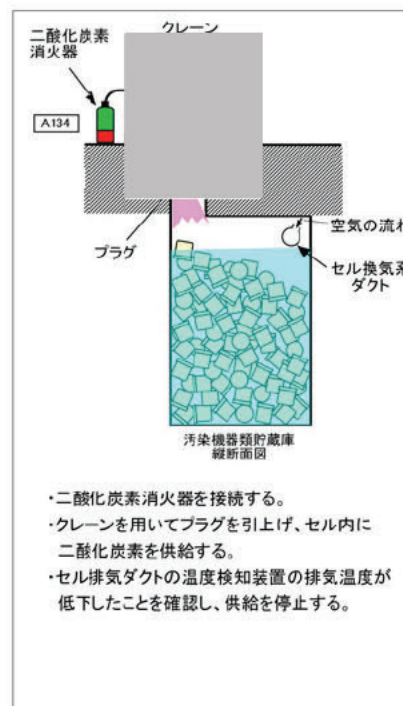
②セル開口部への消火治具の設置



③消火治具への消防用ホースの接続



④消火用水による消火作業



※ 炭酸ガス消火器による消火作業
 (消火用水で消火できなかった場合)